

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI VICENZA

# COMUNE DI MARANO VICENTINO

PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ AI SENSI DELL'ART. 19  
DEL D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. PER L'INSTALLAZIONE DEL NUOVO IMPIANTO  
DI GESTIONE E RECUPERO RIFIUTI SITO NEL  
COMUNE DI MARANO VICENTINO (VI)  
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Committente:

**Vallortigara Servizi Ambientali S.p.A.**

Sede legale:

Via dell'Artigianato n°21

36036 TORREBELVICINO

cod. fisc. e P.I. 02427080243

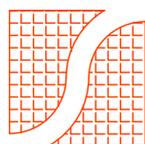
Oggetto:

STUDIO DI RICADUTA DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Elaborato:

# S5

Progettisti:



**SIMMOS** s.r.l.  
**PIANI & PROGETTI**

30173 Venezia-Mestre Via Martiri della Libertà 242/B  
Tel.: 041-5352593 Fax: 041-2667322  
Email: info@simmos.it Web: http://www.simmos.it  
Email PEC: simmosr1@pec.it



Direttore tecnico:

Ing. Antonio Colella

Collaboratori:

Ing. Francesco Bertoncini

Ing. Gianluca Notarrigo

Ing. Alberto Colella

Ing. Giovanni Stocco

*firmato digitalmente*

Scala:

-

Data:

GIUGNO 2020

File:

s1907bk97-0.docx

Sost. il:

-

IL PRESENTE DISEGNO E' DI NOSTRA PROPRIETA' ED E' SOTTO LA PROTEZIONE DELLA LEGGE SULLA PROPRIETA' LETTERARIA, NE E' QUINDI VIETATA, PER QUALSIASI MOTIVO, LA RIPRODUZIONE E CONSEGNA A TERZI

| rev.   | data       | descrizione     | oper. | verif. R.C. | approv. D.T. |
|--------|------------|-----------------|-------|-------------|--------------|
| rev. 0 | 25/06/2020 | PRIMA EMISSIONE | 123   | 117         | 113          |
| rev. 1 | -          | -               | -     | -           | -            |

## INDICE

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | PREMESSA .....  | 3  |
| 2.    | QUADRO DI RIFERIMENTO DELL'AREA .....                                     | 4  |
| 3.    | METODOLOGIA .....   | 6  |
| 4.    | RIFERIMENTI NORMATIVI.....  | 6  |
| 5.    | QUALITÀ DELL'ARIA NELLA ZONA DI STUDIO .....                              | 8  |
| 5.1   | Biossido di zolfo.....  | 9  |
| 5.2   | Monossido di carbonio.....  | 9  |
| 5.3   | Biossido di azoto.....  | 9  |
| 5.4   | Ozono .....   | 11 |
| 5.5   | Particolato PM10 e PM2.5.....   | 13 |
| 5.6   | Benzene.....  | 16 |
| 5.7   | Benzo(a)pirene.....   | 16 |
| 5.8   | Piombo ed elementi in tracce .....  | 17 |
| 5.9   | Riepilogo dati registrati presso la stazione di misurazione di Schio..... | 17 |
| 6.    | IMPIANTO DI ABBATTIMENTO NELLO STABILIMENTO DI PROGETTO.....              | 18 |
| 6.1   | Punti di emissione .....  | 18 |
| 6.2   | Limiti all'emissione.....   | 18 |
| 6.3   | Ubicazione dei punti di emissione .....                                   | 19 |
| 7.    | INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI .....  | 20 |
| 7.1   | Valori all'emissione di simulazione.....                                  | 21 |
| 8.    | SIMULAZIONI MODELLISTICHE .....   | 22 |
| 8.1   | Descrizione del modello CALPUFF .....                                     | 22 |
| 8.2   | Effetti scia (Building Downwash) .....                                    | 24 |
| 8.3   | Tipologia di deposizione .....  | 24 |
| 8.4   | Condizioni climatiche.....  | 25 |
| 8.4.1 | Temperature.....  | 26 |
| 8.4.2 | Precipitazioni .....  | 27 |
| 8.4.3 | Umidità .....   | 29 |
| 8.4.4 | Vento.....  | 30 |
| 9.    | RISULTATI.....  | 31 |
| 9.1   | Distribuzioni spaziali delle concentrazioni massime .....                 | 32 |
| 9.2   | Impatto sulla qualità dell'aria.....                                      | 32 |
| 9.3   | Impatto massimo presso i ricettori .....                                  | 33 |
| 10.   | CONCLUSIONI .....   | 34 |
|       | ALLEGATO 1 .....  | 35 |
|       | DISPERSIONE DELLE POLVERI – PM10 .....                                    | 36 |

*Vallortigara Servizi Ambientali Spa*  
*Studio di ricaduta delle emissioni in atmosfera*

## **1. PREMESSA**

La società Vallortigara Servizi Ambientali spa con sede a Torrebelvicino (VI) gestisce un impianto di gestione di rifiuti sia liquidi che solidi, sito nella zona produttiva del Comune Torrebelvicino in Via dell'Artigianato n°21.

L'adeguamento all'evoluzione del concetto di ambiente, le trasformazioni a cui il mercato dei rifiuti è andato incontro negli ultimi anni, le sollecitazioni da parte della collettività al recupero ed al minor inquinamento oltre al venir meno di idonei siti per la realizzazione di nuove discariche per lo smaltimento finale dei rifiuti, nonché di impianti destinati a svolgere operazioni di trattamento / recupero / smaltimento, hanno indotto, la società Vallortigara Servizi Ambientali spa, a incrementare la propria attività di gestione dei rifiuti nell'ottica di uno sviluppo sostenibile, realizzando un nuovo impianto di gestione rifiuti situato all'estremo nord del territorio comunale di Marano Vicentino, non lontano dai confini con i comuni di Schio e Zanè, delimitato dalle vie Due Camini a ovest, Maestri del Lavoro a nord-ovest e dallo svincolo di quest'ultima su Via dell'Autostrada a nord e nord-est. A sud l'intera proprietà confina con la zona di cava e con l'ecocentro comunale.

La proprietà complessiva, derivante dall'aggregazione di lotti di diversa origine e destinazione urbanistica, si presenta come un terreno unitario libero nelle porzioni ovest e nord, mentre la parte a sud è stata interessata in passato dalla gestione e successiva chiusura della discarica di rifiuti inerti denominata "Vegri".

È inoltre attraversata da un elettrodotto aereo gestito da Terna spa.

Il programma funzionale del nuovo insediamento, dettato dalle esigenze di operare in sinergia con alcune attività svolte presso la sede di Torrebelvicino, si articola complessivamente in 3.078,42 m<sup>2</sup> di superficie coperta, posti in un ambito limitato dell'intera proprietà. Presso il nuovo impianto di Marano Vicentino si svolgeranno operazioni di recupero/smaltimento R13/D15, R12, R5, R4, R3, in continuità e miglioramento con quanto già in essere nella piattaforma di gestione rifiuti sita a Torrebelvicino.

La Direzione della società Vallortigara Servizi Ambientali spa ha affidato incarico alla scrivente società d'ingegneria Simmos srl di Venezia-Mestre, con ampia esperienza nella progettazione impianti per la gestione di rifiuti sia liquidi che solidi, di redigere il progetto tecnologico e gestionale, unitamente alle valutazioni di compatibilità ambientale connesse alla redazione dello Studio Preliminare Ambientale.

Il presente elaborato è volto a valutare la ricaduta al suolo delle emissioni gassose che saranno prodotte dallo stabilimento da autorizzare, tramite il modello *CALPUFF*, considerando la dispersione dei reflui aeriformi depurati in uscita dai camini previsti dal progetto.

## 2. QUADRO DI RIFERIMENTO DELL'AREA

L'area prevista per l'insediamento del nuovo impianto di gestione rifiuti è di proprietà della società Vallortigara Servizi Ambientali S.p.A., ubicata nell'estremità nord del Comune di Marano Vicentino (VI) a confine con i comuni di Schio e Zanè, delimitata dalle vie Due Camini a ovest, Maestri del Lavoro a nord-ovest e dallo svincolo di quest'ultima su Via dell'Autostrada a nord e nord-est. A sud l'area su cui si svolgerà il progetto confina con l'area di proprietà utilizzata in passato, ora chiusa, come discarica per inerti "Vegri" e con l'ecocentro comunale.

Dal punto di vista morfologico il territorio comunale di Marano Vicentino risulta pianeggiante ma con un rilevante dislivello tra nord (173 m) e sud (112 m), ovvero con una pendenza dell'ipotetico piano inclinato di poco superiore all'1%. In senso Est – Ovest la posizione del centro abitato risulta morfologicamente posata in una leggera depressione rispetto ai settori estremi occidentali e orientali del territorio comunale.

L'area dista circa 2,1 km dal centro abitato di Marano Vicentino e 2,5 km dal centro abitato di Zanè, ed è collocata nella porzione nord orientale del comune, catastalmente censita al Foglio 2 – particelle 291, 286 e 297.

La superficie fondiaria complessiva della zona di progetto è pari a 10.910,20 m<sup>2</sup>, dei quali 3.078,42 m<sup>2</sup> saranno coperti.

Di seguito si evidenzia la posizione della zona di progetto su foto aerea.



Figura 1: Aerofoto di inquadramento territoriale, fonte Google Earth. Le linee blu rappresentano i confini comunali.

Nelle vicinanze, in direzione nord-ovest e nord-est, sono presenti aree industriali ricomprese rispettivamente nei comuni di Schio e Zanè (cfr. Figura 2). A livello infrastrutturale, l'area dista circa 4 km dall'uscita autostradale di Thiene (A31 Valdastico).

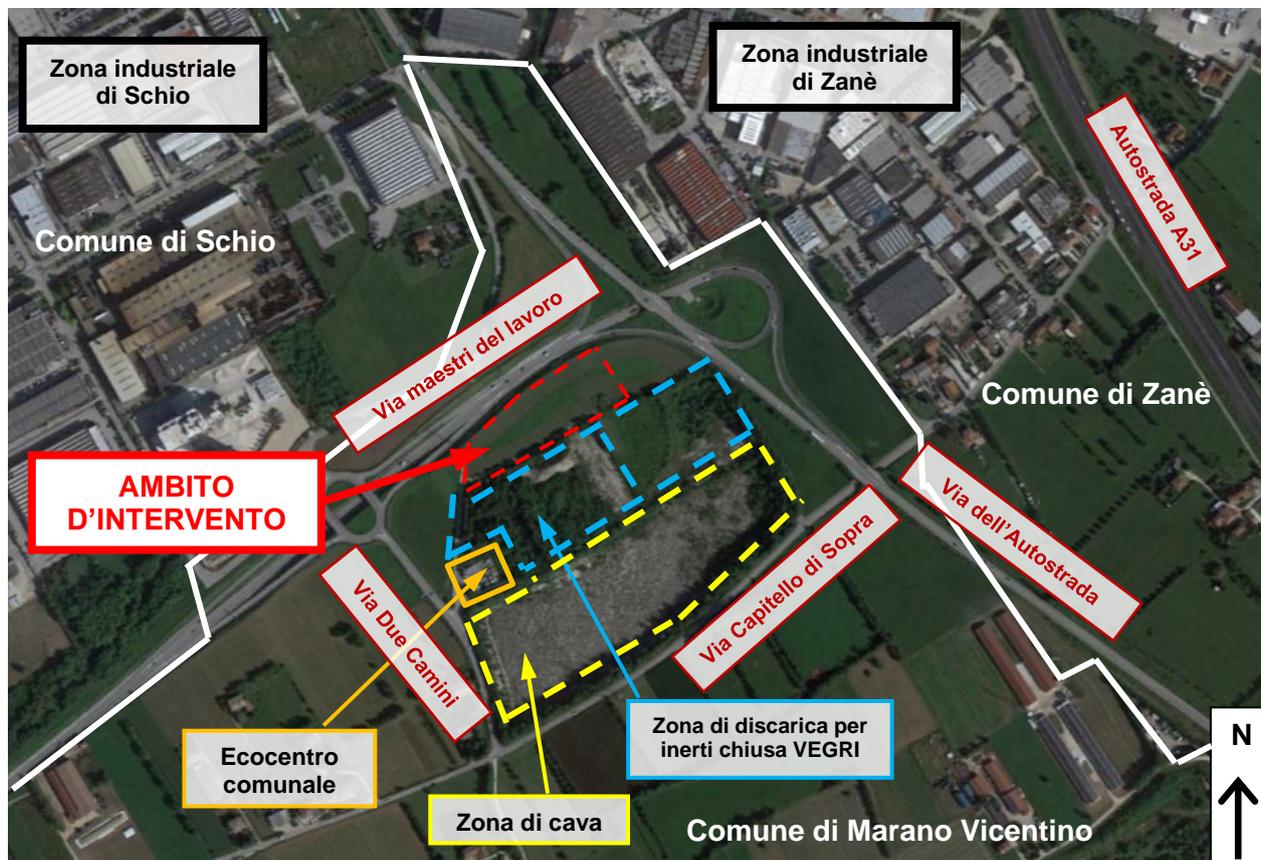


Figura 2: Aerofoto di inquadramento territoriale (Google Earth). Le linee bianche sono i confini comunali.

### **3. METODOLOGIA**

L'approccio seguito nello studio è quello della simulazione, tramite modello gaussiano non stazionario a puff, della diffusione atmosferica delle concentrazioni delle specie prodotte. Il modello utilizzato è CALPUFF, che calcola la concentrazione degli inquinanti presenti nell'aria ambiente al suolo, elaborando i dati di emissione, i dati meteorologici ed i dati di profilo del terreno.

### **4. RIFERIMENTI NORMATIVI**

Si richiamano, di seguito, i valori limite dei principali inquinanti definiti dalla normativa italiana, in particolare contenuti nel Decreto legislativo 13 agosto 2010, n.155, in recepimento della Direttiva 2008/50/CE. Nella seguente tabella sono indicati, per tali inquinanti, i relativi periodi di mediazione ed i valori limite.

In particolare, il provvedimento definisce i valori limite dei seguenti inquinanti:

- i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10 (allegato XI punto 1);
- i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto (allegato XI punto 3);
- le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto (allegato XII punto 1);
- il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5 (allegato XIV);
- i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene (allegato XIII);
- i valori obiettivo (allegato VII punto 2), gli obiettivi a lungo termine (allegato VII punto 3), le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono (allegato XII parte 2).

Per quanto riguarda la maggior parte degli inquinanti di origine industriale la normativa vigente (Parte V "*Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera*" del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.) non prevede limiti di concentrazione in aria ambiente, bensì limiti di emissione degli stessi dalle diverse attività produttive.

*Vallortigara Servizi Ambientali Spa*  
*Studio di ricaduta delle emissioni in atmosfera*

| <b>Inquinante</b>                 | <b>Nome limite</b>   | <b>Indicatore statistico</b>                                    | <b>Valore</b>  |
|-----------------------------------|--|---|--|
| <b>SO<sub>2</sub></b>             | Livello critico per la protezione della vegetazione            | Media annuale e media invernale                                 | <b>20 µg/m<sup>3</sup></b>   |
|                                   | Soglia di allarme  | Superamento per 3 h consecutive del valore soglia               | <b>500 µg/m<sup>3</sup></b>  |
|                                   | Limite orario per la protezione della salute umana             | Media 1 h   | <b>350 µg/m<sup>3</sup></b> da non superare più di 24 volte per anno civile                    |
|                                   | Limite di 24 ore per la protezione della salute umana          | Media 24 h  | <b>125 µg/m<sup>3</sup></b> da non superare più di 3 volte per anno civile                     |
| <b>NO<sub>x</sub></b>             | Livello critico per la protezione della vegetazione            | Media annuale   | <b>30 µg/m<sup>3</sup></b>   |
| <b>NO<sub>2</sub></b>             | Soglia di allarme  | Superamento per 3 h   | <b>400 µg/m<sup>3</sup></b>  |
|                                   | Limite orario per la protezione della salute umana             | Media 1 h   | <b>200 µg/m<sup>3</sup></b> da non superare più di 18 volte per anno civile                    |
|                                   | Limite annuale per la protezione della salute umana            | Media annuale   | <b>40 µg/m<sup>3</sup></b>   |
| <b>PM<sub>10</sub></b>            | Limite di 24 ore per la protezione della salute umana          | Media 24 h  | <b>50 µg/m<sup>3</sup></b> da non superare più di 35 volte per anno civile                     |
|                                   | Limite annuale per la protezione della salute umana            | Media annuale   | <b>40 µg/m<sup>3</sup></b>   |
| <b>PM<sub>2.5</sub></b>           | Valore limite per la protezione della salute umana             | Media annuale   | <b>25 µg/m<sup>3</sup></b>   |
| <b>CO</b>                         | Limite per la protezione della salute umana                    | Max giornaliero della media mobile 8 h                          | <b>10 mg/m<sup>3</sup></b>   |
| <b>Pb</b>                         | Limite annuale per la protezione della salute umana            | Media annuale   | <b>0,5 µg/m<sup>3</sup></b>  |
| <b>B(a)P</b>                      | Valore obiettivo   | Media annuale   | <b>1,0 ng/m<sup>3</sup></b>  |
| <b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b> | Limite annuale per la protezione della salute umana            | Media annuale   | <b>5,0 µg/m<sup>3</sup></b>  |
| <b>O<sub>3</sub></b>              | Soglia di informazione   | Superamento del valore orario                                   | <b>180 µg/m<sup>3</sup></b>  |
|                                   | Soglia di allarme  | Superamento del valore orario                                   | <b>240 µg/m<sup>3</sup></b>  |
|                                   | Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana | Max giornaliero della media mobile 8 h                          | <b>120 µg/m<sup>3</sup></b>  |
|                                   | Valore obiettivo per la protezione della salute umana          | Max giornaliero della media mobile 8 h                          | <b>120 µg/m<sup>3</sup></b> da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni |
|                                   | Valore obiettivo per la protezione della vegetazione           | AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio | <b>18.000 µg/m<sup>3</sup> h</b> da calcolare come media su 5 anni                             |
|                                   | Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione  | AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio | <b>6.000 µg/m<sup>3</sup> h</b>  |
| <b>Ni</b>                         | Valore obiettivo   | Media annuale   | <b>20,0 ng/m<sup>3</sup></b>   |
| <b>As</b>                         | Valore obiettivo   | Media annuale   | <b>6,0 ng/m<sup>3</sup></b>  |
| <b>Cd</b>                         | Valore obiettivo   | Media annuale   | <b>5,0 ng/m<sup>3</sup></b>  |

*Tabella 1: Valori limite per la protezione della salute umana, degli ecosistemi, della vegetazione e valori obiettivo secondo la normativa vigente (D. Lgs. 155/2010)*

## 5. QUALITÀ DELL'ARIA NELLA ZONA DI STUDIO

Nel presente capitolo è analizzata la qualità dell'aria nella zona in esame. Per i dati si è fatto riferimento alla “*RELAZIONE REGIONALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA ai sensi della L.R. n. 11/2001 art. 81 – Anno di riferimento: 2019*” realizzata dall'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto, all'interno della quale sono state considerate le stazioni e i parametri che garantiscono una percentuale di dati sufficiente al rispetto degli obiettivi di qualità del dato indicati dalla normativa vigente. La stazione di monitoraggio più vicina all'area di delocalizzazione dell'impianto in esame è ubicata a Schio, in Via T. Vecellio, posta a circa 5,5 km in linea d'aria verso ovest e di tipologia background.

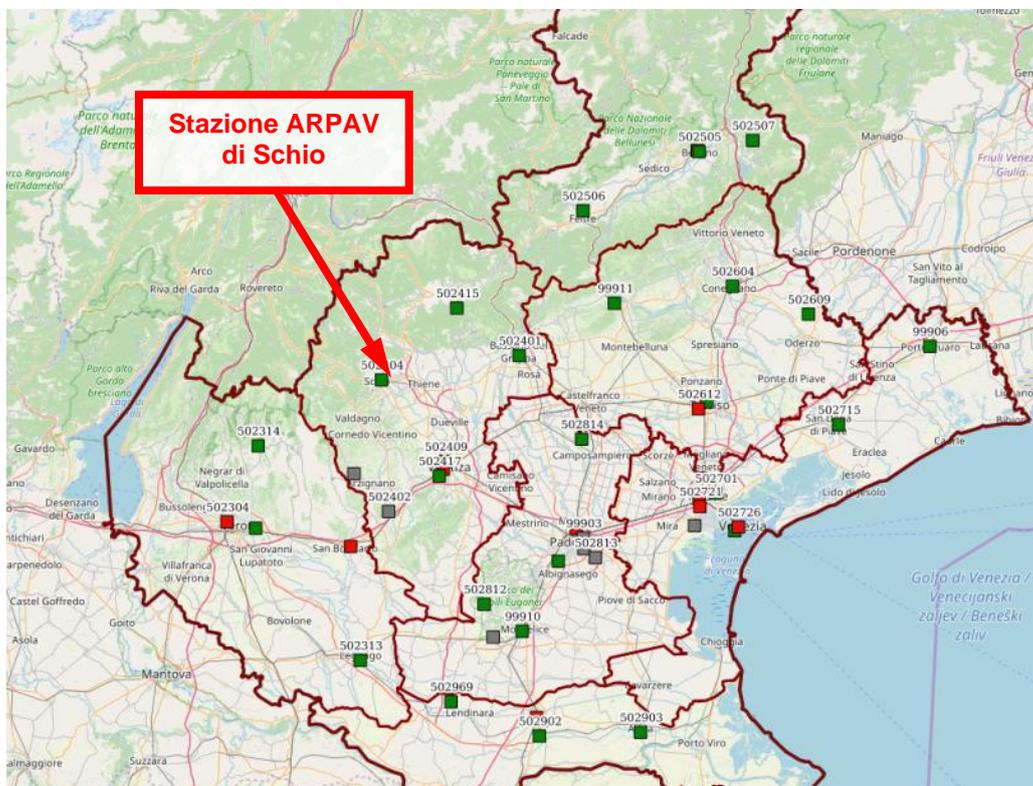


Figura 3: Centraline della rete regionale ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria (Fonte: <http://geomap.arpa.veneto.it/maps/106/view>)

### **5.1 Biossido di zolfo**

Per il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) non vi sono stati superamenti della soglia di allarme di 500 µg/m<sup>3</sup>, né superamenti del valore limite orario (350 µg/m<sup>3</sup>) e del valore limite giornaliero (125 µg/m<sup>3</sup>). Il biossido di zolfo si conferma, come già evidenziato negli anni precedenti, un inquinante primario non critico; ciò è stato determinato in gran parte grazie alle sostanziali modifiche dei combustibili avvenute negli ultimi decenni (da gasolio a metano, oltre alla riduzione del tenore di zolfo in tutti i combustibili, in particolare nei combustibili diesel).

### **5.2 Monossido di carbonio**

Analogamente al biossido di zolfo, non destano preoccupazione le concentrazioni di monossido di carbonio (CO) rilevate a livello regionale: in tutti i punti di campionamento non ci sono stati superamenti del limite di 10 mg/m<sup>3</sup>, calcolato come valore massimo giornaliero su medie mobili di 8 ore.

### **5.3 Biossido di azoto**

Per la valutazione dei livelli di NO<sub>2</sub>, sono state considerate 22 stazioni di fondo (ulteriormente suddivise in fondo urbano, suburbano e rurale) e 12 stazioni di hot spot (stazioni di traffico oppure di tipo industriale).

Considerando i valori registrati nelle stazioni di fondo (fra le quali la stazione di Schio) e nelle stazioni di traffico e di tipo industriale, si può osservare che il valore limite annuale (40 µg/m<sup>3</sup>) non è stato superato in alcuna delle centraline della rete.

Le concentrazioni medie annuali più basse sono state registrate in alcune stazioni di fondo rurale:

Pieve D'Alpago (6 µg/m<sup>3</sup>), Boscochiesanuova (7 µg/m<sup>3</sup>), Asiago Cima Ekar (4 µg/m<sup>3</sup>).

Per il biossido di azoto è stato verificato anche il numero dei superamenti del valore limite orario di 200 µg/m<sup>3</sup>; tale soglia non dovrebbe essere superata più di 18 volte l'anno. Nessuna stazione nel Veneto oltrepassa i 18 superamenti ammessi, quindi il valore limite si intende non superato. Non vi sono stati casi di superamento della soglia di allarme di 400 µg/m<sup>3</sup>.

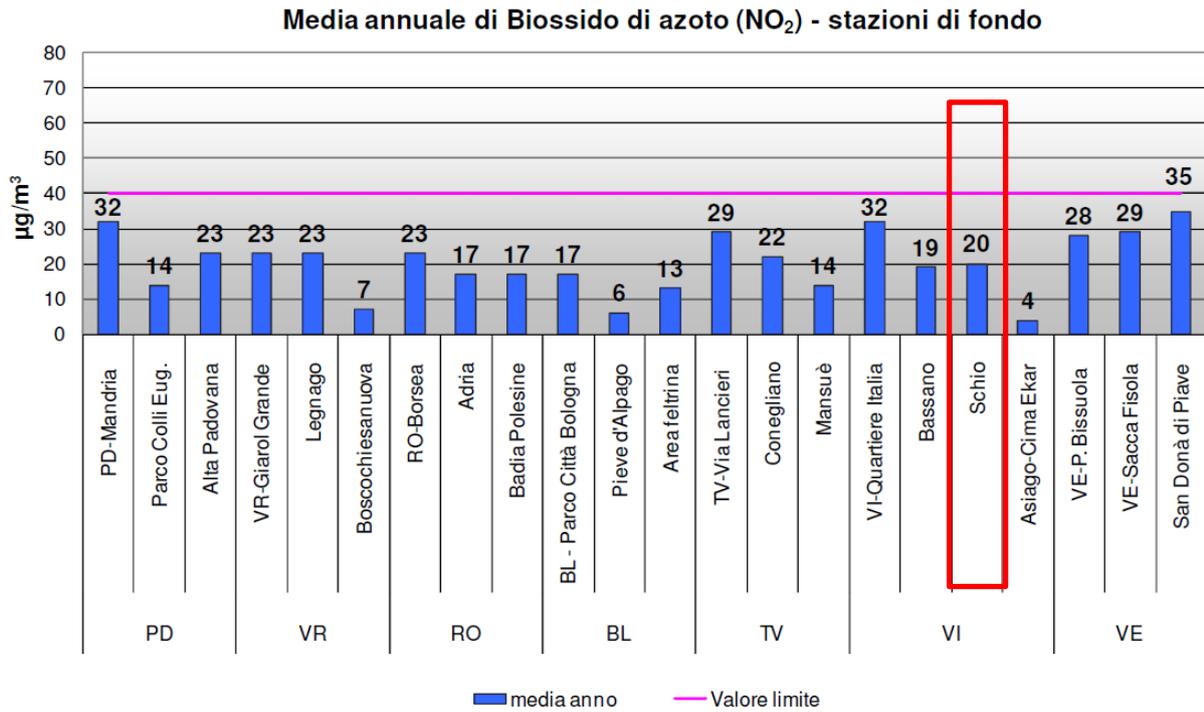


Figura 4: Biossido di Azoto. Medie annuali nelle stazioni di tipologia "fondo" (Fonte: ARPAV)

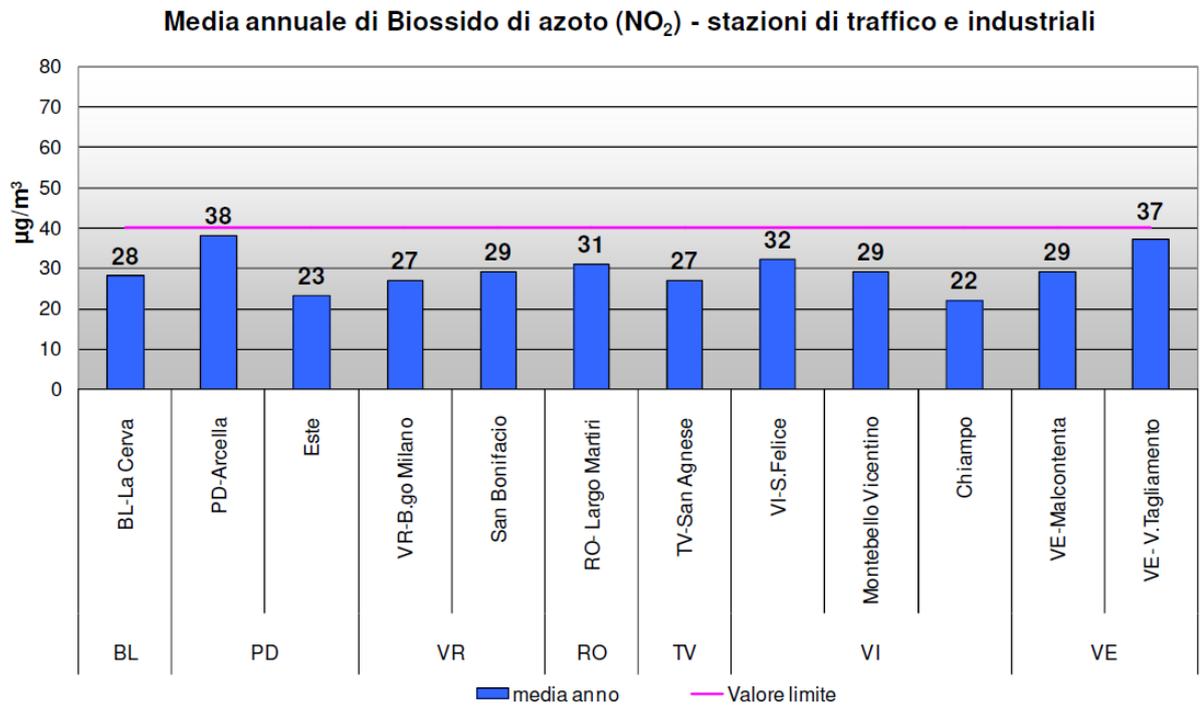


Figura 5: Biossido di Azoto. Medie annuali nelle stazioni di tipologia "traffico" e "industriale" (Fonte: ARPAV)

## 5.4 Ozono

L'analisi dei dati di ozono parte dall'esame della valutazione dei superamenti della soglia di informazione ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), definita come il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana, in caso di esposizione di breve durata, per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione.

Raggiunta tale soglia è necessario comunicare al pubblico una serie dettagliata di informazioni inerenti il luogo, l'ora del superamento, le previsioni per la giornata successiva e le precauzioni da seguire per minimizzare gli effetti di tale inquinante. I superamenti della soglia di informazione sono illustrati nella seguente figura per le stazioni di fondo. Le tre centraline con il numero più elevato di superamenti sono Asiago-Cima Ekar (137) e Boscochiesanuova (95). I superamenti sono stati molto più contenuti nelle altre stazioni della rete.

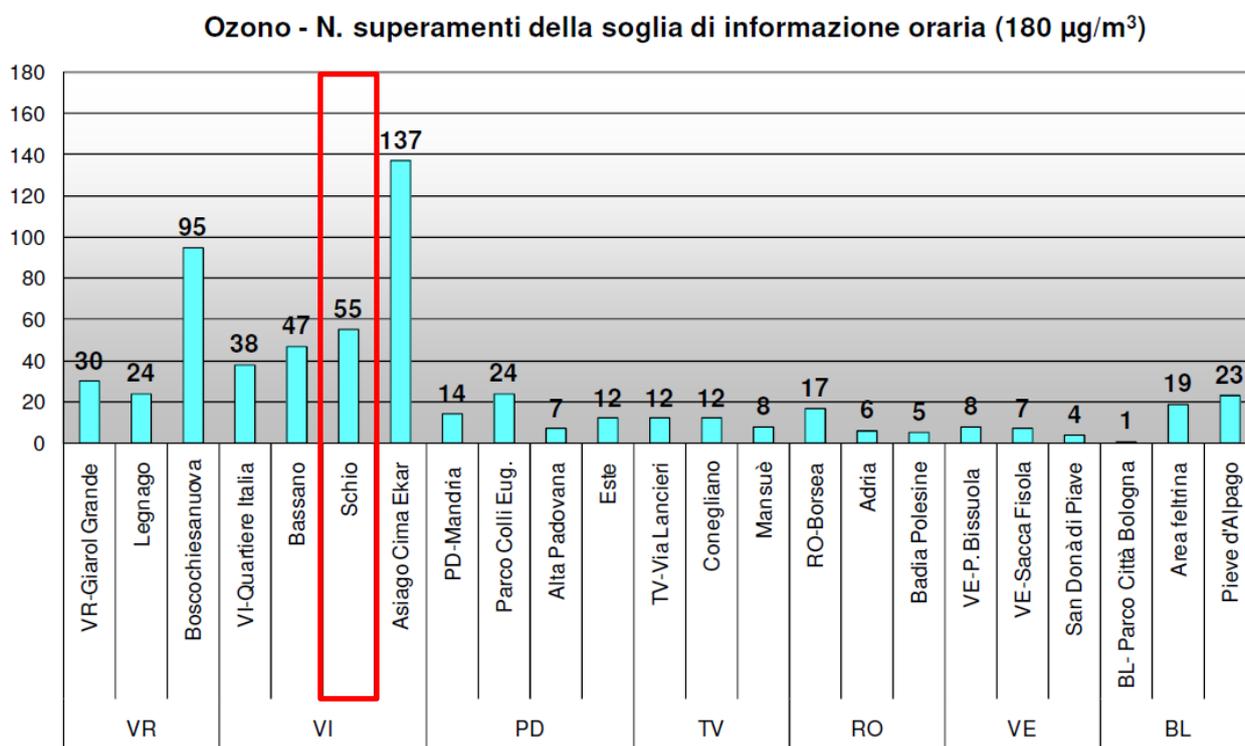


Figura 6: Ozono. Superamenti orari della soglia di informazione per la protezione della salute umana  
(Fonte: ARPAV)

Il Decreto Legislativo n.155/2010 oltre alle soglie di informazione e allarme, fissa anche gli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione. Tali obiettivi rappresentano la concentrazione di ozono al di sotto della quale si ritengono improbabili effetti nocivi diretti sulla salute umana o sulla vegetazione e devono essere conseguiti nel lungo periodo, al fine di fornire un'efficace protezione della popolazione e dell'ambiente.

L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana si considera superato quando la massima media mobile giornaliera su otto ore supera  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; il conteggio viene effettuato su base annuale.

Dall'analisi del grafico riportato di seguito si evidenzia che tutte le stazioni considerate hanno fatto registrare superamenti di questo indicatore ambientale e che il numero maggiore di giorni di superamento è stato registrato ad Asiago Cima-Ekar (104).

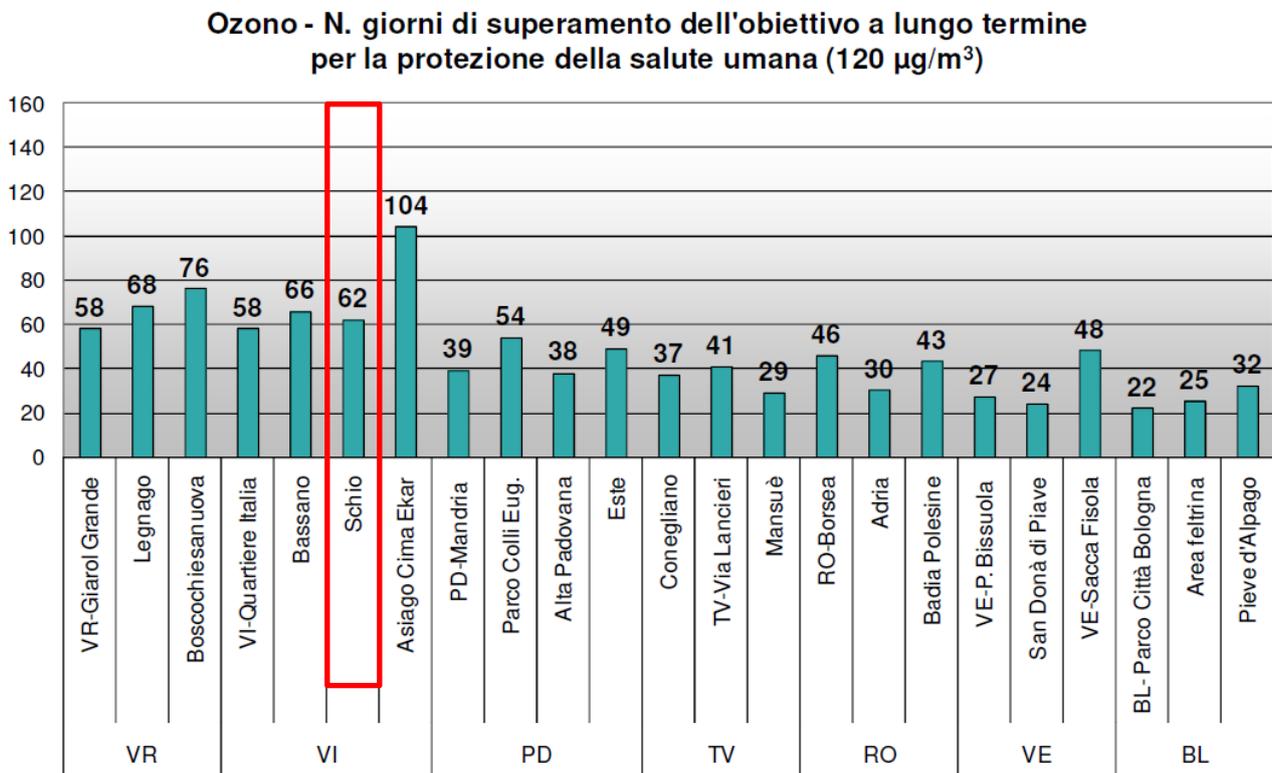


Figura 7: Ozono. Numero di giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (Fonte: ARPAV)

L'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione è stabilito in  $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ , elaborato come AOT40 (Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 ppb); tale parametro si calcola utilizzando la somma delle concentrazioni orarie eccedenti i 40 ppb (circa  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ottenuta considerando i valori orari di ozono registrati dalle 8.00 alle 20.00 (ora solare) nel periodo compreso tra il 1° maggio e il 31 luglio. L'AOT40 deve essere calcolato esclusivamente per le stazioni finalizzate alla valutazione dell'esposizione della vegetazione, assimilabili in Veneto alle stazioni di tipologia "fondo rurale". L'obiettivo a lungo termine di  $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  non è stato rispettato in nessuna delle stazioni considerate.

## **5.5 Particolato PM10 e PM2.5**

Nei grafici riportati di seguito, differenziati per tipologia di stazione, si riportano i superamenti del limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per il PM10. Sono evidenziate in rosso le stazioni che eccedono i 35 superamenti consentiti per anno.

Per quanto riguarda le stazioni di fondo, nel 2019, solo 6 stazioni su 19 hanno rispettato il valore limite giornaliero. Tre sono ubicate in provincia di Belluno (Area Feltrina, Pieve d'Alpago e Belluno Parco Città di Bologna), una in provincia di Treviso (Conegliano), una in provincia di Verona (Boscochiesanuova) e una in provincia di Vicenza (Schio).

Per quanto riguarda le stazioni di traffico e industriali, una sola centralina rispetta il valore limite giornaliero, BL-La Cerva (8 giorni di superamento), confermando la minore criticità dei livelli di PM10 in zona montana, anche nelle stazioni di traffico, rispetto alla pianura. Tutte le altre stazioni registrano un numero di superamenti superiore a 35 giorni con il massimo di 70 sforamenti a PD Granze. Come per gli anni precedenti, nel 2019, questo indicatore della qualità dell'aria resta il più critico tra quelli normati.

**N. superamenti valore limite giornaliero particolato PM10  
Stazioni di fondo**

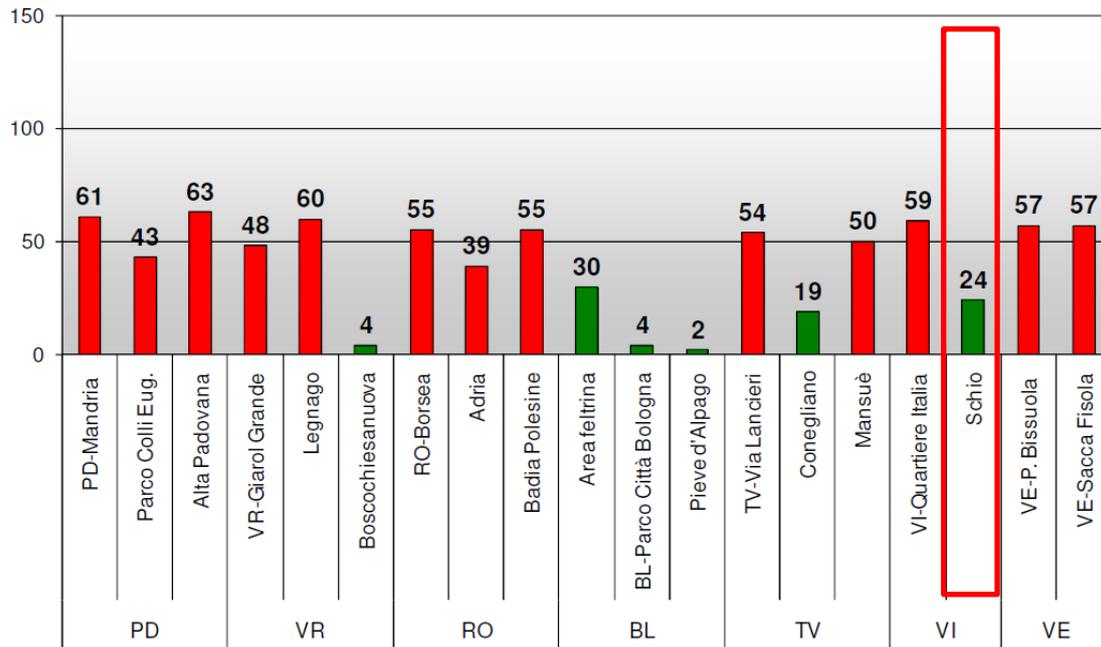


Figura 8: Particolato PM10. Superamenti del valore limite giornaliero per la protezione della salute umana registrati nelle stazioni di tipologia "fondo" (Fonte: ARPAV)

**N. superamenti valore limite giornaliero particolato PM10  
Stazioni di traffico e industriali**

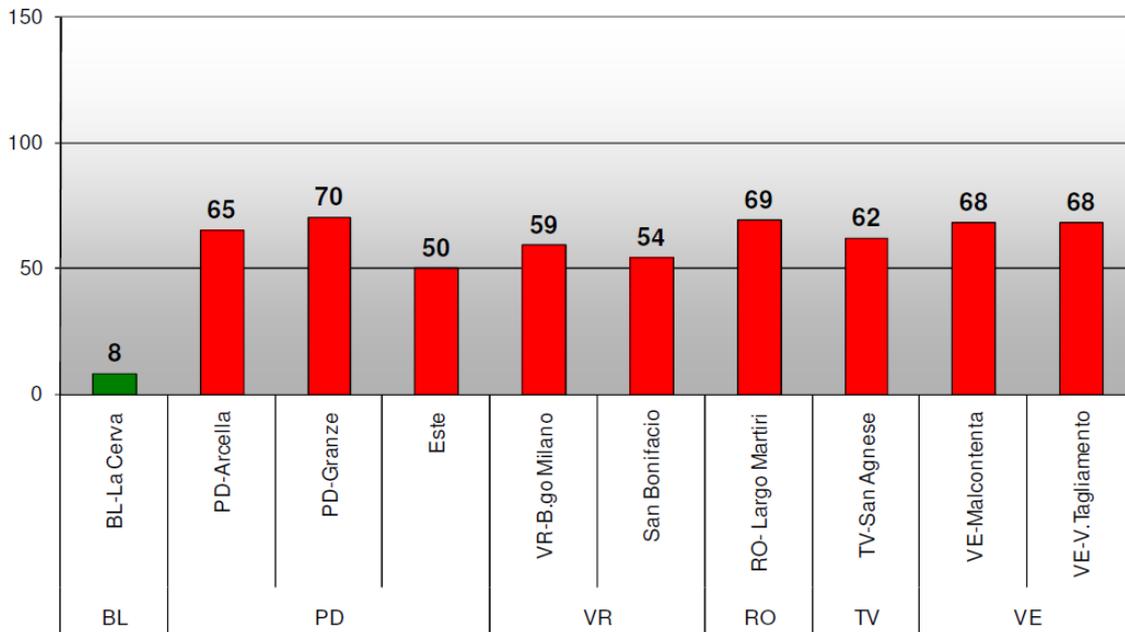


Figura 9: Particolato PM10. Superamenti del valore limite giornaliero per la protezione della salute umana registrati nelle stazioni di tipologia "traffico" e "industriale" (Fonte: ARPAV)

Nei grafici seguenti sono riportate le medie annuali registrate rispettivamente nelle stazioni di tipologia “fondo” e “traffico” o “industriale”. Si osserva che, nel 2019 il valore limite annuale di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  non è mai stato superato nelle stazioni di fondo e industriali della rete.

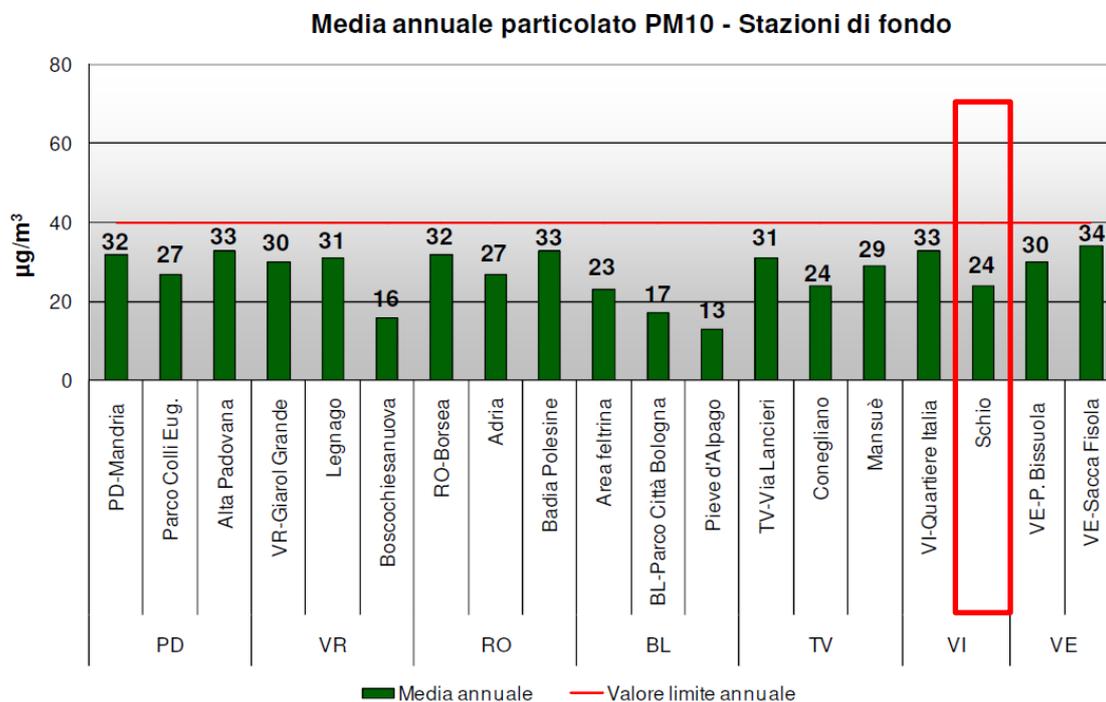


Figura 10: Particolato PM10. Medie annuali confrontate con il valore limite per la protezione della salute umana nelle stazioni di tipologia “fondo” (Fonte: ARPAV)

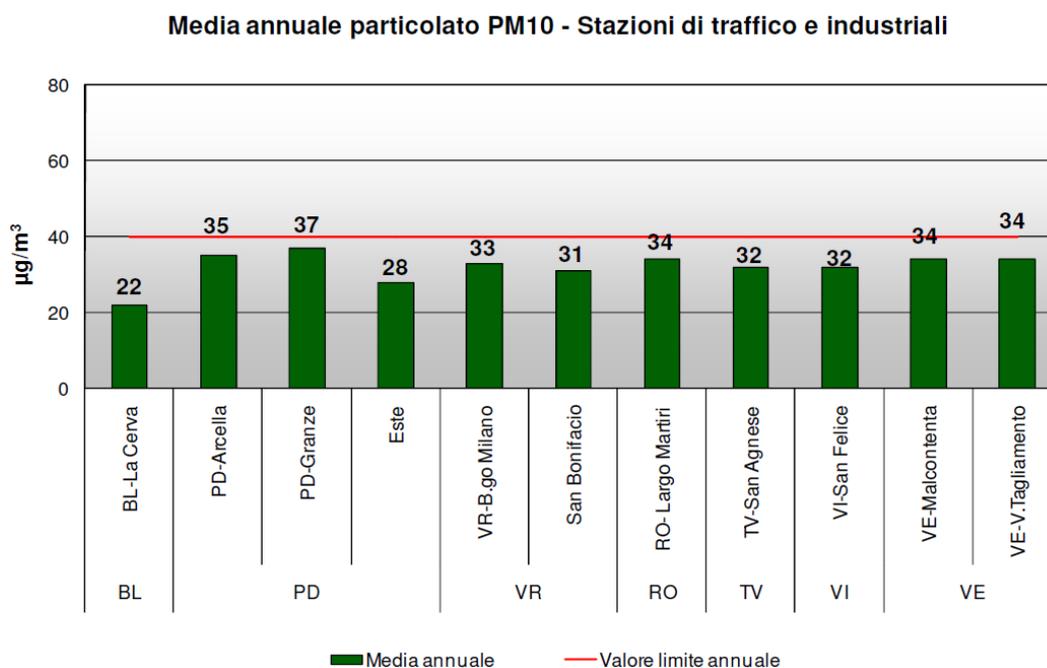


Figura 11: Particolato PM10. Medie annuali confrontate con il valore limite per la protezione della salute umana nelle stazioni di tipologia “traffico” e “industriale” (Fonte: ARPAV)

Il particolato PM2.5 è costituito dalla frazione delle polveri di diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm. Tale parametro ha acquisito, negli ultimi anni, una notevole importanza nella valutazione della qualità dell'aria, soprattutto in relazione agli aspetti sanitari legati a questa frazione di aerosol, in grado di giungere fino al tratto inferiore dell'apparato respiratorio (trachea e polmoni). Nel seguente diagramma sono riportate le medie annuali registrate in Veneto nel 2019. È evidenziato il valore limite (linea rossa). Si può osservare che il valore limite (25 µg/m<sup>3</sup>), è stato superato a Vicenza Quartiere Italia (26 µg/m<sup>3</sup>), mentre nelle altre centraline tale limite è stato rispettato. Il valore limite è stato raggiunto senza essere superato nella stazione di VE-Malcontenta.

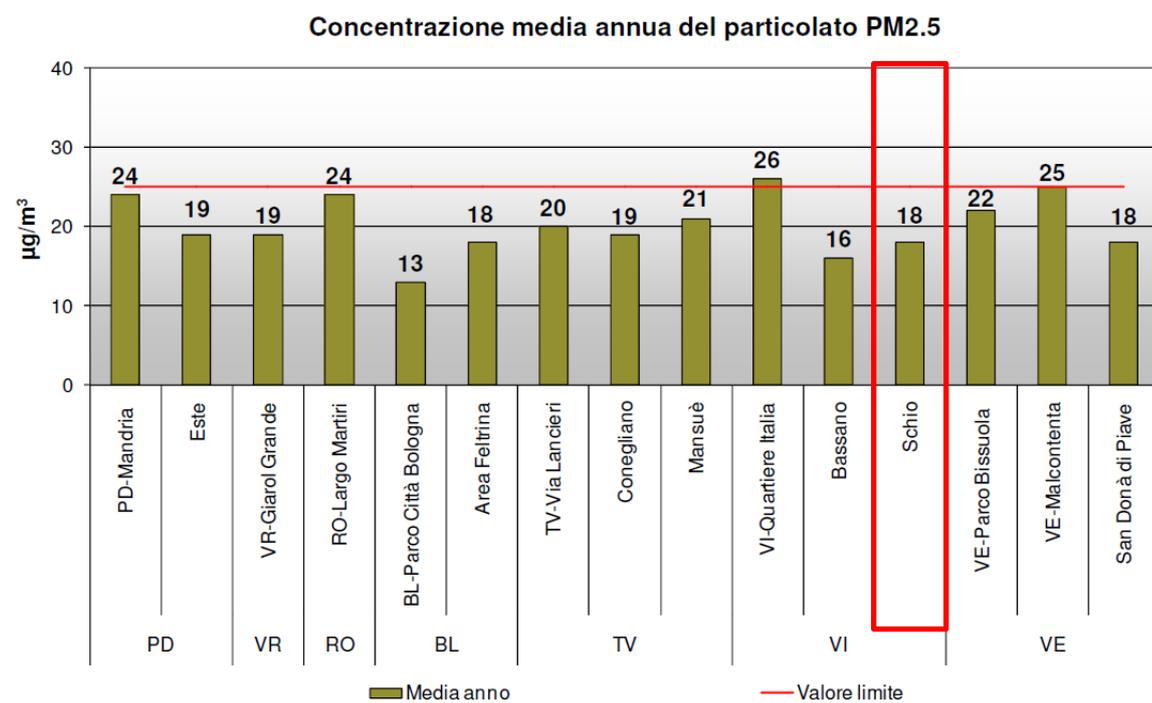


Figura 12: Particolato PM2.5. Verifica del rispetto del valore limite (al 2015), del VL+MDT e del valore obiettivo (Fonte: ARPAV)

## 5.6 Benzene

Le concentrazioni medie annuali di Benzene sono risultate di molto inferiori al valore limite di 5.0 µg/m<sup>3</sup> e sono anche al di sotto della soglia di valutazione inferiore (2.0 µg/m<sup>3</sup>) in tutti i punti di campionamento.

## 5.7 Benzo(a)pirene

Si osservano superamenti del valore obiettivo di 1.0 ng/m<sup>3</sup> in tutte le stazioni del comune di Padova (1.2 ng/m<sup>3</sup>), e nelle centraline di Area Feltrina (1.8 ng/m<sup>3</sup>), Alta Padovana (1.7 ng/m<sup>3</sup>), BL-Parco Città di Bologna (1.3 ng/m<sup>3</sup>), VE-Malcontenta (1.2 ng/m<sup>3</sup>) e TV Via Lancieri (1.1 ng/m<sup>3</sup>). Si conferma la criticità di questo inquinante per la qualità dell'aria in Veneto.

## 5.8 Piombo ed elementi in tracce

Per il piombo tutte le medie sono risultate inferiori al valore limite di 0.5 µg/m<sup>3</sup>. Da rilevare che, anche in corrispondenza delle stazioni di traffico, i livelli ambientali del piombo sono inferiori (circa 20 volte più bassi) al limite previsto dal D.Lgs.155/2010, per cui tale inquinante non presenta alcun rischio di criticità nel Veneto.

Per il mercurio la norma prevede il monitoraggio, ma non stabilisce un valore obiettivo. Dalle misure effettuate in corrispondenza delle stesse stazioni utilizzate per gli altri elementi in tracce, sono state determinate concentrazioni medie annuali inferiori a 1.0 ng/m<sup>3</sup>.

I monitoraggi effettuati per l'arsenico mostrano che il valore obiettivo di 6.0 ng/m<sup>3</sup>, calcolato come media annuale, è rispettato in tutti i punti di campionamento considerati.

Per quanto riguarda il nichel, i monitoraggi realizzati mostrano che i valori medi annui sono largamente inferiori al valore obiettivo di 20.0 ng/m<sup>3</sup>. Il valore medio più elevato è stato registrato nella stazione di Vicenza Quartiere Italia (4.9 ng/m<sup>3</sup>), mentre il minimo si rileva a Boscochiesanuova, con 1.3 ng/m<sup>3</sup>.

Per il cadmio il valore obiettivo di 5.0 ng/m<sup>3</sup> è sempre rispettato. I valori medi più elevati si sono registrati nelle stazioni del veneziano, con il massimo a VE-Sacca Fisola (3.9 ng/m<sup>3</sup>), mentre i minimi si registrano a Boscochiesanuova, Area Feltrina e Schio, che evidenziano valori sotto il limite di rivelabilità (0.2 ng/m<sup>3</sup>).

## 5.9 Riepilogo dati registrati presso la stazione di misurazione di Schio

La seguente tabella riporta i valori delle concentrazioni medie dei soli inquinanti significativi, registrati nell'anno 2019 presso la stazione di misurazione di Schio.

| Inquinante      | Concentrazione media (mg/m <sup>3</sup> ) | Giorni di sfioramento del limite nel 2019                    |
|-----------------|---|--|
| NO <sub>2</sub> | 20 µg/m <sup>3</sup>                      | < 18   |
| O <sub>3</sub>  | n.d.                                      | 55 (>120 µg/m <sup>3</sup> )<br>62 (>180 µg/m <sup>3</sup> ) |
| PM 10           | 24 µg/m <sup>3</sup>                      | 24   |
| PM 2.5          | 18 µg/m <sup>3</sup>                      | n.d.   |

Tabella 2: Misurazioni di monitoraggio presso Schio nel 2019

## 6. IMPIANTO DI ABBATTIMENTO NELLO STABILIMENTO DI PROGETTO

Il nuovo stabilimento sarà fornito di un impianto di abbattimento dei reflui aeriformi con relativo camino. L'aria interna al corpo di fabbrica sarà cambiata 4 volte ogni ora grazie ai sistemi di aspirazione. In ragione dei presidi ambientali e della pulizia costantemente mantenuta sulle pavimentazioni in calcestruzzo, le emissioni diffuse sono da ritenere trascurabili anche nelle zone interne.

Le emissioni in atmosfera saranno monitorate alla bocca del camino collegato all'impianto di abbattimento, per verificare il rispetto dei limiti fissati tenendo conto dei livelli di emissione associati alle migliori tecniche disponibili (BAT-AEL) indicati nel *Reference Document for Waste Treatment*, e in conformità con il D.Lgs. 152/06.

### 6.1 Punti di emissione

L'impatto del futuro stabilimento sulla qualità dell'aria sarà dovuto alle emissioni in atmosfera provenienti dal sistema di aspirazione e depurazione.

| Punto di emissione | Portata totale emissione (Nm <sup>3</sup> /h) | Provenienza/fase di produzione                       | Tecnologie applicate | Durata emissione giorni/anno | Durata emissione ore/giorno                             |
|--------------------|---|--|----------------------|------------------------------|---|
| E 01               | 35.000  | Lavorazioni e stoccaggi interne al corpo di fabbrica | Filtro a maniche     | 235 (giorni lavorativi)      | 16 ore  |
| E 1.1              | 2.000   | Scarico del trituratore mobile                       | Solo aspirazione     | 235 (giorni lavorativi)      | 16 ore ovvero in condizioni di utilizzo del trituratore |
| E 1.2              | 2.000   | Scarico del frantoio mobile                          | Solo aspirazione     | 235 (giorni lavorativi)      | 16 ore ovvero in condizioni di utilizzo del frantoio    |

Tabella 3: Individuazione dei camini e dell'impianto di abbattimento

### 6.2 Limiti all'emissione

Le caratteristiche geometriche ed emissive delle sorgenti puntuali di emissione sono riassunte nella tabella seguente e sono state definite sulla base delle informazioni fornite dai progettisti degli impianti, tenendo conto dei livelli di emissione associati alle migliori tecniche disponibili (BAT-AEL) indicati nel *Reference Document for Waste Treatment*, e in conformità con il D.Lgs. 152/06.

| Camino | Parametro | UM                 | Limite (mg/Nm <sup>3</sup> ) | Rendimento previsto % |
|--------|-----------|--------------------|------------------------------|-----------------------|
| E01    | Polveri   | mg/Nm <sup>3</sup> | 10                           | 99                    |
| E1.1   | -         | -                  | -                            | -                     |
| E1.2   | -         | -                  | -                            | -                     |

Tabella 4: Inquinanti monitorati in ogni camino e limiti fissati dal progettista conformemente alla normativa e alle indicazioni dei BAT-AEL

### 6.3 Ubicazione dei punti di emissione

La localizzazione geografica e l'altezza dei camini sono riportate di seguito.

| Camino | Altezza dal suolo (m) | Quota base (m.s.l.m.) | Coordinate WGS84 |               |
|--------|-----------------------|-----------------------|------------------|---------------|
| E01    | 15                    | 163                   | 45°42'58.75"N    | 11°25'39.65"E |
| E1.1   | 15                    | 163                   | 45°42'57.63"N    | 11°25'38.09"E |
| E1.2   | 15                    | 163                   | 45°42'58.06"N    | 11°25'37.86"E |

Tabella 5: Localizzazione dei punti di emissione

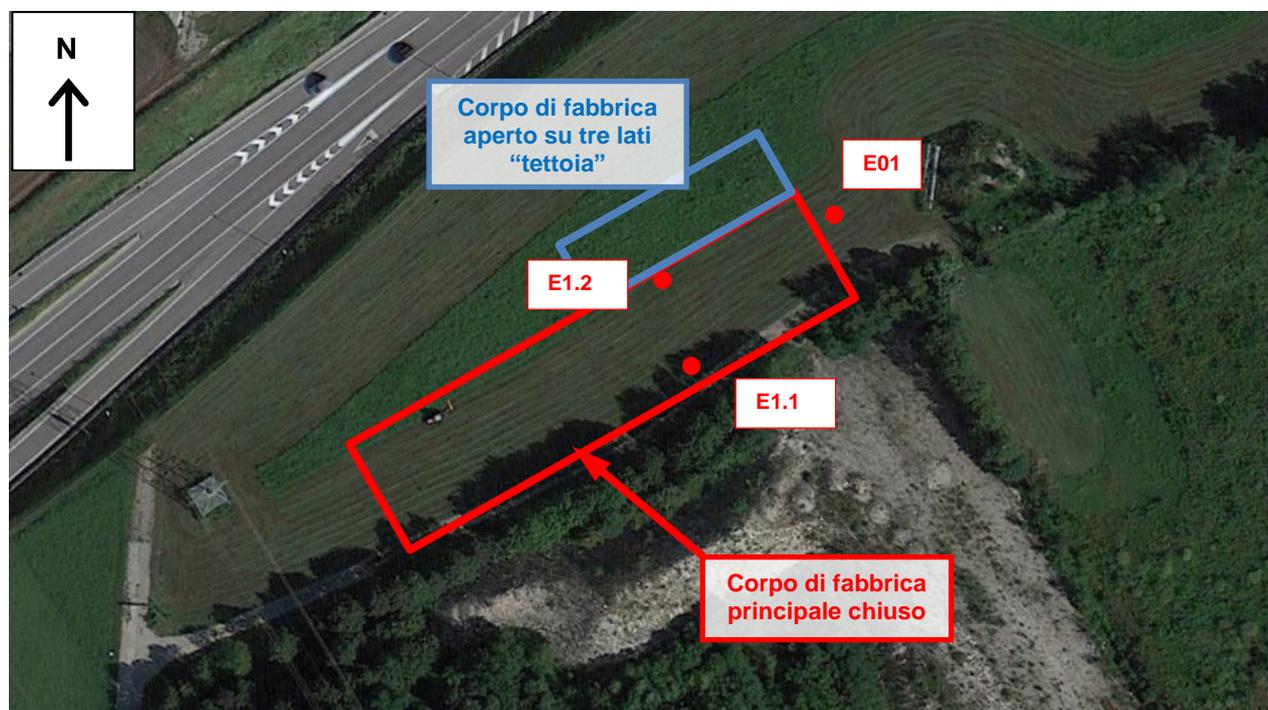


Figura 13: Posizione punti di emissione convogliata in atmosfera previsti nel progetto

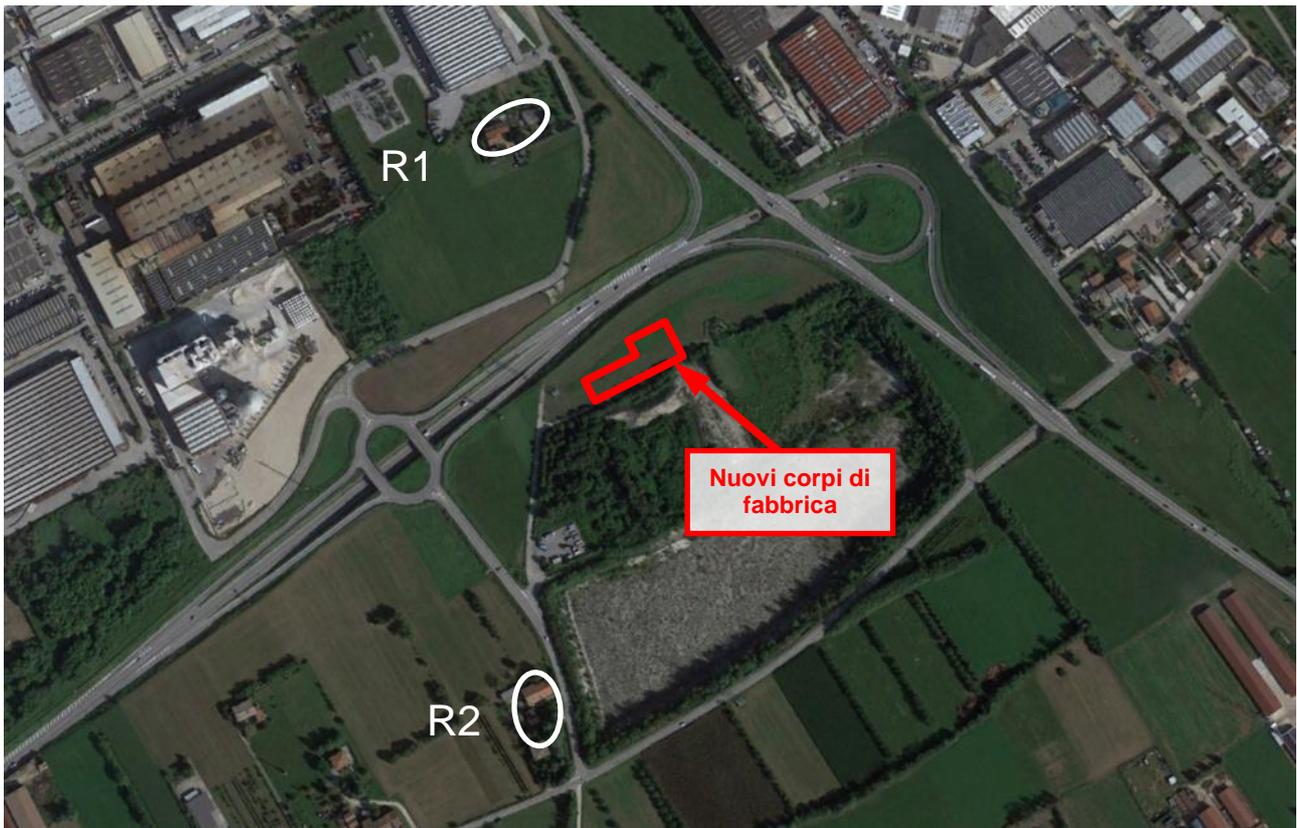
## **7. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI**

Con il termine ricettori vengono individuati gli spazi utilizzati da persone o comunità che possono essere influenzati dall'emissione conseguente alla messa in esercizio della nuova opera prevista in progetto.

Allo scopo di identificare e caratterizzare i differenti ricettori, presenti in vicinanza dell'area oggetto dello studio, è stato effettuato un sopralluogo dal quale è emerso che nell'intorno dell'area oggetto dello studio, non è presente alcun tipo di ricettore sensibile, come asili, scuole, ospedali e case di riposo.

L'area di progetto è isolata rispetto a qualsiasi centro abitato. In ogni caso, sono state prese in considerazione e individuate come ricettori le due abitazioni più vicine:

- Ricettore 1 (R1), costituito da un'abitazione posta in direzione nord, a circa 250 m di distanza, oltre via Maestri del Lavoro, adiacente alla zona industriale di Schio;
- Ricettore 2 (R2), costituito da un'abitazione posta in direzione sud, a circa 270 m di distanza, in via Due Camini.



*Figura 14: Posizione ricettori*

## **7.1 Valori all'emissione di simulazione**

È stata eseguita la simulazione riferita all'unico camino E01, collegato all'impianto di abbattimento, il quale tratta gli aeriformi di tutte le zone interne al capannone.

I camini E1.1 e E1.2, collegati agli scarichi del trituratore mobile e del frantoio (aventi motori omologati Euro 6), sono da considerare come presidi ambientali per la qualità dell'aria interna.

Nel modello il camino E01 è attivo al 100 % della sua potenzialità durante le 16 ore di attività giornaliera. Si considerano 235 giorni lavorativi all'anno e la concentrazione di polveri all'emissione è pari al 50 % del limite normativo riportato in Tab. 4, per rappresentare, secondo quanto segnalato dai progettisti degli impianti, una situazione di esercizio teorica cautelativa, con il fine di valutare i massimi impatti potenziali con il funzionamento dell'impianto di abbattimento.

Nella seguente tabella (Tab. 6) sono riportate le caratteristiche geometriche dei camini e le emissioni delle polveri in flusso di massa analizzate con il modello.

| <b>Camino</b> | <b>Diametro (m)</b> | <b>Area (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Altezza (m)</b> | <b>T (°C)</b> | <b>Velocità (m/s)</b> | <b>Portata emissione (Nm<sup>3</sup>/h)</b> | <b>Sostanza inquinante</b> | <b>Flusso di massa (g/s)</b> |
|---------------|---------------------|-----------------------------|--------------------|---------------|-----------------------|---|----------------------------|------------------------------|
| E 01          | 1,0                 | 0,785                       | 15                 | 25            | 12,3                  | 35.000                                      | Polveri                    | 0,04167                      |
| E 1.1         | 0,25                | 0,049                       | 15                 | 25            | 11,3                  | 2.000                                       | -                          | -                            |
| E 1.2         | 0,25                | 0,049                       | 15                 | 25            | 11,3                  | 2.000                                       | -                          | -                            |

*Tabella 6: Caratterizzazione geometrica ed emissiva dei punti di emissione del nuovo impianto*

## 8. SIMULAZIONI MODELLISTICHE

### 8.1 Descrizione del modello CALPUFF

La simulazione di dispersione degli inquinanti in atmosfera è stata effettuata mediante il modello di dispersione degli inquinanti in atmosfera CALPUFF, inserendo tutti i possibili inquinanti emessi dello stabilimento di progetto, normati in termini di qualità dell'aria.

CALPUFF è un modello lagrangiano, non stazionario a puff gaussiano, multistrato e multi-inquinante. È consigliato dall'U.S. EPA (Environmental Protection Agency) per la stima dell'impatto di sorgenti emissive sia nel caso del trasporto a medio e a lungo raggio, sia per applicazioni di ricadute nelle immediate vicinanze delle sorgenti con condizioni meteorologiche complesse.

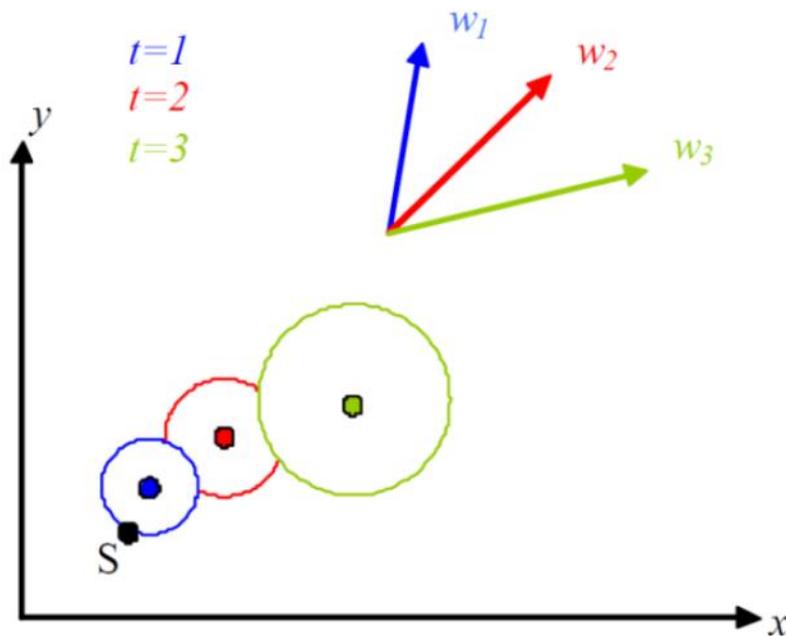


Figura 15: Schema di funzionamento del modello CALPUFF

Le caratteristiche di maggior interesse del modello sono:

- la trattazione modellistica delle condizioni di calma di vento;
- la capacità di simulare condizioni di flussi non omogenei (ad es. orografia complessa, inversione termica, fumigazione, brezza, ecc.);
- la possibilità di utilizzare un campo tridimensionale di vento e temperatura ed un campo bidimensionale di parametri di turbolenza (ad es. altezza dello strato di rimescolamento, caratteristiche di stabilità atmosferica, ecc.);
- l'utilizzo di coefficienti di dispersione dalle curve di *Pasquill* e *McElroy* o calcolati applicando la teoria della similarità;
- il calcolo dell'effetto scia (*down wash*) generato dagli edifici prossimi alle sorgenti.

Le tipologie di emissioni previste dal modello CALPUFF, a cui è possibile associare eventualmente anche un profilo temporale orario, sono le seguenti:

- Emissioni puntuali: l'emissione avviene da un unico punto georeferenziato avente caratteristiche fisiche e geometriche definite - utilizzate in questo studio;
- Emissioni areali: l'emissione avviene da un'area del dominio di interesse - non utilizzate in questo studio;
- Emissioni volumetriche: l'emissione avviene all'interno di un volume avente caratteristiche e parametri di dispersione specifici - non utilizzate in questo studio.

La trattazione matematica del modello è piuttosto complessa e si rinvia al manuale tecnico di CALPUFF per ulteriori approfondimenti.

## 8.2 Effetti scia (Building Downwash)

L'effetto "*Building Downwash*" descrive l'interferenza delle strutture vicine alla diffusione dei fumi emessi dai camini. Questa interazione può far variare sia la quota dell'asse dei pennacchi emessi che la loro concentrazione, influenzando sui valori degli inquinanti al suolo specialmente nelle aree vicine alle sorgenti emissive.

Il modello CALPUFF tratta l'effetto "*Building Downwash*" implementando il metodo di Huber-Snyder oppure quello di Schulman-Scire secondo la metodologia US EPA PRIME; tale metodologia permette di valutare l'effetto in funzione a coefficienti che esprimono le dimensioni (larghezza, altezza e profondità) degli edifici o strutture di edifici proiettati perpendicolarmente alla direzione di provenienza del vento.

## 8.3 Tipologia di deposizione

Le simulazioni modellistiche sono state condotte valutando per le polveri emesse dal camino E01, sia la deposizione secca che quella umida.

I processi di deposizione al suolo di sostanze inquinanti contribuiscono a ridurre le concentrazioni in aria, analogamente ai processi di trasporto verso le zone superiori della troposfera. Questi ultimi sono meno significativi sul bilancio delle concentrazioni misurate ad altezze inferiori ai 10 m.

La deposizione secca è diversa per i gas e le particelle sospese in aria. Essa può verificarsi per deposizione al suolo a causa del gradiente di concentrazione o, nel caso dei gas, anche per assorbimento da parte della vegetazione.

La deposizione umida coinvolge gli inquinanti portati al suolo dalle precipitazioni meteoriche. Essa è molto efficiente per la rimozione delle polveri dall'atmosfera.

Per la valutazione della deposizione secca CALPUFF adotta il sistema della resistenza di strato per la cui applicazione vengono richieste informazioni di tipo chimico relativamente alle sostanze inquinanti aeriformi come la diffusività, la reattività, il coefficiente della legge di Henry, la resistenza del fogliame e il diametro della particella in caso di inquinante particellare.

La deposizione umida è affrontata con un approccio basato sulla solubilità della sostanza secondo il quale l'abbattimento degli inquinanti è definito in termini di coefficienti di dilavamento per precipitazioni liquide e solide.

#### **8.4 Condizioni climatiche**

Il clima nella provincia di Vicenza, pur rientrando nella tipologia mediterranea, presenta proprie peculiarità, dovute principalmente al fatto di trovarsi in una posizione di transizione e quindi subire varie influenze: l'azione mitigatrice delle acque mediterranee, l'effetto orografico della catena alpina e la continentalità dell'area centro-europea. In ogni caso mancano alcune delle caratteristiche tipicamente mediterranee quali l'inverno mite e la siccità estiva a causa dei frequenti temporali di tipo termoconvettivo.

Si distinguono:

- a) le peculiari caratteristiche termiche e pluviometriche della regione alpina con clima montano di tipo centro-europeo;
- b) il carattere continentale della pianura veneta, con inverni rigidi.

Nelle zone pianeggianti si registrano condizioni climatiche caratteristiche del clima continentale, con inverni abbastanza rigidi ed estati calde ed afose. In particolare l'alta pianura vicentina ai piedi delle Prealpi Venete è contraddistinta da inverni rigidi e estati calde. La piovosità risulta essere abbondante principalmente distribuita nel periodo primaverile e autunnale mentre è più bassa nel periodo invernale ed estivo. L'elemento determinante, anche ai fini della diffusione degli inquinanti, è la scarsa circolazione aerea tipica del clima padano, con frequente ristagno delle masse d'aria specialmente nel periodo invernale.

Gli indicatori climatici più significativi sono le precipitazioni, le temperature ed i venti.

Per l'analisi delle condizioni termopluviometriche si è fatto riferimento ai dati registrati dalla stazione termopluviometrica di Malo (VI), situata a 6,4 km a sud-ovest dal sito in esame.

I dati della stazione meteorologica sono forniti dall'ARPAV nel proprio sito web (<http://www.arpa.veneto.it/bollettini/storico/>), suddivisi fra il periodo 1951-2010 e 2010-2018.

Di seguito è riportata la tabella con le medie climatiche e i valori massimi e minimi assoluti registrati nel periodo più recente presso la stazione n. 134 di Malo.

| Malo (VI)<br>2010-2018 | Mesi |       |       |      |       |      |       |       |       |       |       |       | Stagioni |       |       |       | ANNO   |
|------------------------|------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|--------|
|                        | Gen  | Feb   | Mar   | Apr  | Mag   | Giu  | Lug   | Ag    | Set   | Ott   | Nov   | Dic   | INV      | PRI   | EST   | AUT   |        |
| T. media (°C)          | 3,6  | 5,4   | 9,5   | 14,3 | 17,9  | 22,4 | 24,7  | 24,3  | 19,7  | 14,4  | 9,4   | 4,3   | 4,4      | 13,9  | 23,8  | 14,5  | 14,2   |
| T. min media (°C)      | 0,2  | 1,9   | 4,9   | 9,1  | 12,8  | 16,9 | 18,8  | 18,3  | 14,8  | 10,4  | 6,1   | 0,6   | 0,9      | 8,9   | 18,0  | 10,4  | 9,6    |
| T. max media (°C)      | 7,6  | 9,1   | 14,1  | 19,3 | 23,0  | 27,7 | 30,3  | 30,2  | 25,1  | 19,0  | 13,2  | 8,5   | 8,4      | 18,8  | 29,4  | 19,1  | 18,9   |
| T. min assoluta (°C)   | -8,7 | -9,3  | -4,2  | 1,4  | 5,4   | 10,3 | 10,7  | 7,9   | 7,9   | 0,4   | -4    | -10,5 | -9,5     | 0,9   | 9,6   | 1,4   | 0,6    |
| T. max assoluta (°C)   | 15,5 | 17,1  | 25,3  | 31,9 | 31,5  | 36,3 | 37,1  | 38,1  | 32,4  | 28,6  | 21,6  | 18,1  | 16,9     | 29,6  | 37,2  | 27,5  | 27,8   |
| Precipitazioni (mm)    | 94,9 | 134,9 | 105,2 | 93,1 | 156,5 | 96,9 | 103,6 | 101,8 | 127,1 | 140,6 | 186,2 | 85,0  | 104,9    | 118,3 | 100,8 | 151,3 | 1425,8 |
| Giorni di pioggia      | 6,4  | 9,9   | 8,2   | 9,2  | 11,1  | 9,3  | 8,3   | 6,9   | 8,4   | 7,7   | 10,0  | 5,6   | 7,3      | 9,5   | 8,2   | 8,7   | 101,2  |

Tabella 7: Riepilogo dati climatici nel periodo 2010-2018.

#### 8.4.1 Temperature

Considerando i dati registrati dalla stazione di Malo nel periodo 2010-2018, la temperatura media del mese più freddo, gennaio, è di +3,6 °C, mentre quella del mese più caldo, luglio, è di +24,7 °C. Sono molto frequenti i giorni di gelo durante l'inverno, la cui temperatura minima giornaliera è mediamente di +0,9 °C con valori minimi assoluti sotto lo zero termico nei 5 mesi fra novembre e marzo. I valori estremi di temperatura registrati nei 9 anni sono i -10,5 °C del dicembre 2010 e i +38,1 °C dell'agosto 2012.

Le figure seguenti riportano le distribuzioni dei valori medi annuali delle temperature, calcolate per il periodo di riferimento 1961-1990 e per il periodo 1992-2001. La distribuzione sul territorio evidenzia, in linea generale, la decrescita regolare della temperatura con la quota, seppure con qualche eccezione in cui si osservano scarti, tra località a parità di quota, dovuti a condizioni locali (aree della pedemontana, fondovalle, altopiani, ecc.).

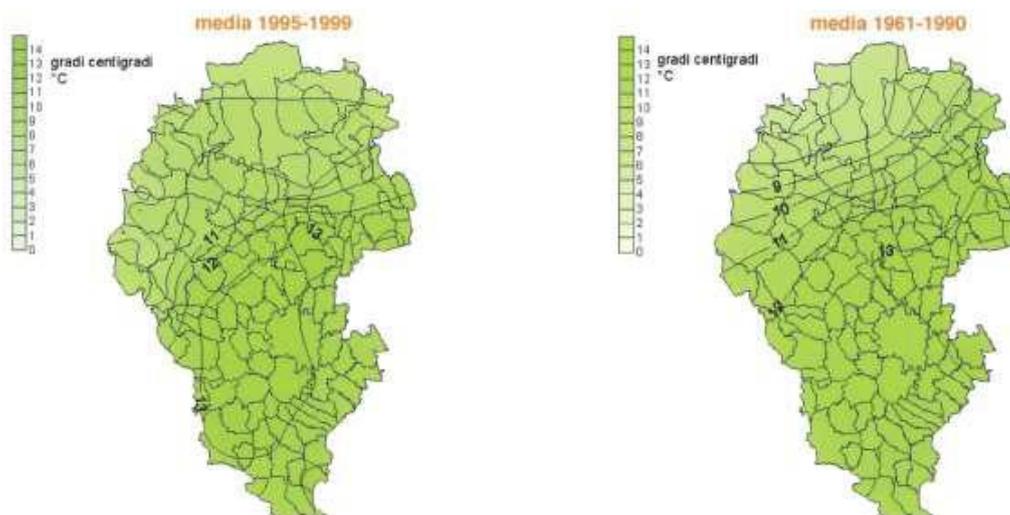


Figura 16: Distribuzione dei valori medi annui della temperatura media per i periodi 1961-1990 e 1995-1999 nella Provincia di Vicenza.

#### 8.4.2 Precipitazioni

Nella Provincia di Vicenza la precipitazione media annua, considerando i dati del periodo 1951-2010, varia da poco meno di 800 mm, riscontrabili nella parte più meridionale della pianura, fino ad oltre 2.000 mm, nella zona di Recoaro. L'andamento delle precipitazioni medie annuali si può ritenere crescente da Sud a Nord, almeno fino al primo ostacolo orografico costituito dalla fascia prealpina; nella pianura, infatti, via via che ci si sposta verso Nord si passa dai circa 800 mm medi annui riscontrabili a Noventa Vicentina fino ai 1.200 di Bassano del Grappa. La variazione è di circa 400-500 mm annui in circa 40-50 km di distanza lineare fra stazioni considerabili ancora di pianura. Alla relativa uniformità della pianura, si contrappone una notevole variabilità riscontrabile nella fascia pedemontana e montana. La stazione pluviometrica pedemontana di Malo registra mediamente 1400 mm/anno. In particolare, nel periodo 2010-2018 la precipitazione media annua è 1425 mm a Malo. I giorni di pioggia annui sono compresi nello stesso periodo sono stati mediamente 101 (stazione di Malo).

In generale, nell'arco di ogni singolo anno i mesi più piovosi sono, in ordine, novembre, maggio e ottobre mentre meno piovosi sono dicembre, aprile e gennaio.

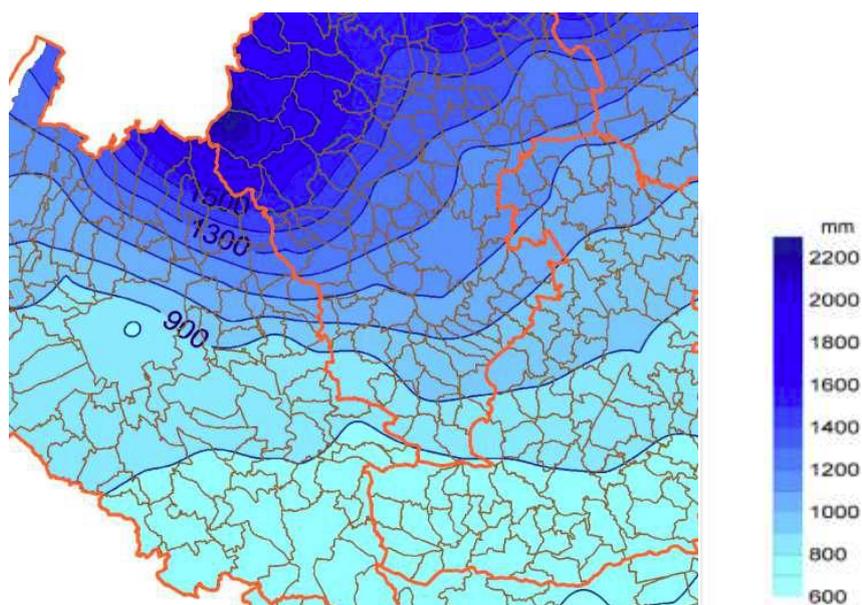


Figura 17: Distribuzione delle precipitazioni medie annuali per il periodo 1951-2010.

Per quanto riguarda gli eventi pluviometrici intensi, ARPAV ha elaborato i dati delle serie storiche dal 1956 al 1994 di precipitazione di massima intensità per le durate di 1 ora e 1 giorno. Le zone con elevate intensità orarie di precipitazione interessano per lo più i territori più occidentali delle Prealpi e le zone orientali della pianura e della pedemontana, all'imbocco della Valsugana. Nella zona di studio le massime intensità in 1 ora di pioggia sono 60 mm/h (tempo di ritorno di 50 anni) e 65 mm/h (tempo di ritorno di 100 anni). Considerando la durata di 1 giorno di

precipitazione, le massime intensità sono 160 mm/h (tempo di ritorno di 50 anni) e 180 mm/h (tempo di ritorno di 100 anni).

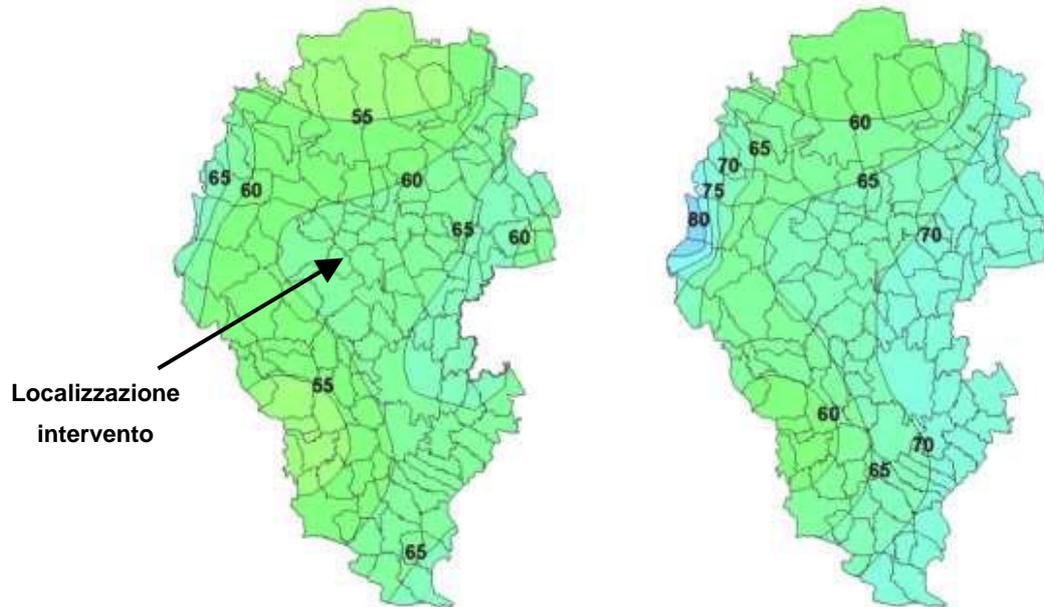


Figura 18: Precipitazioni di massima intensità di durata 1 ora con tempi di ritorno di 50 anni e 100 anni nella Provincia di Vicenza.

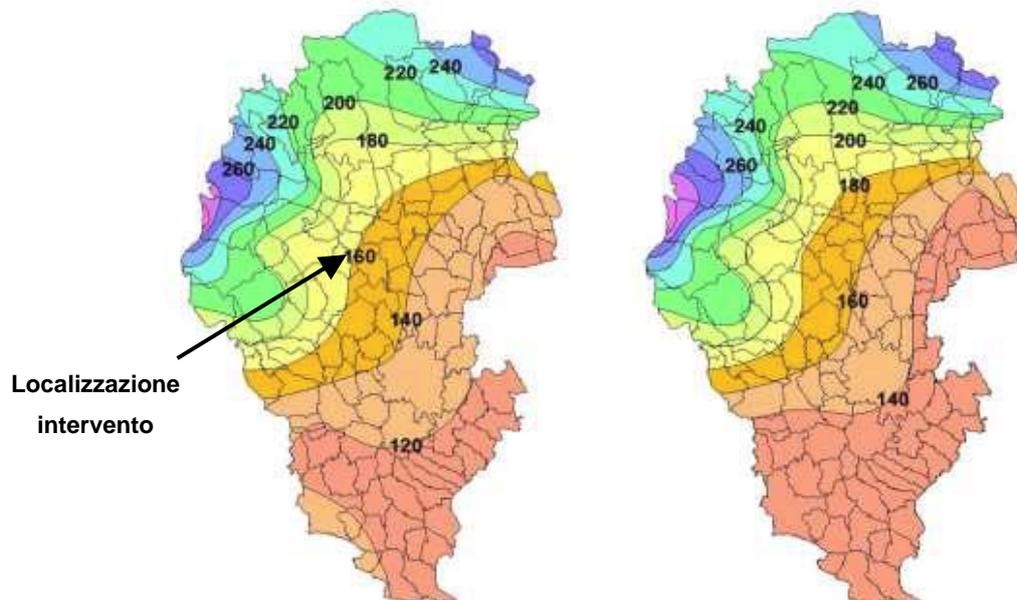


Figura 19: Precipitazioni di massima intensità di durata 1 giorno con tempi di ritorno di 50 anni e 100 anni nella Provincia di Vicenza.

Altri dati, pubblicati in "EVENTI METEOROLOGICI ESTREMI - Dati e valutazioni sulla radicalizzazione del clima in Veneto" a cura del Consiglio Regionale del Veneto del settembre 2012, indicano per la zona di Marano Vicentino valori su livelli regionali medi, nell'intervallo 30 - 40 mm in 15 minuti (figura seguente).

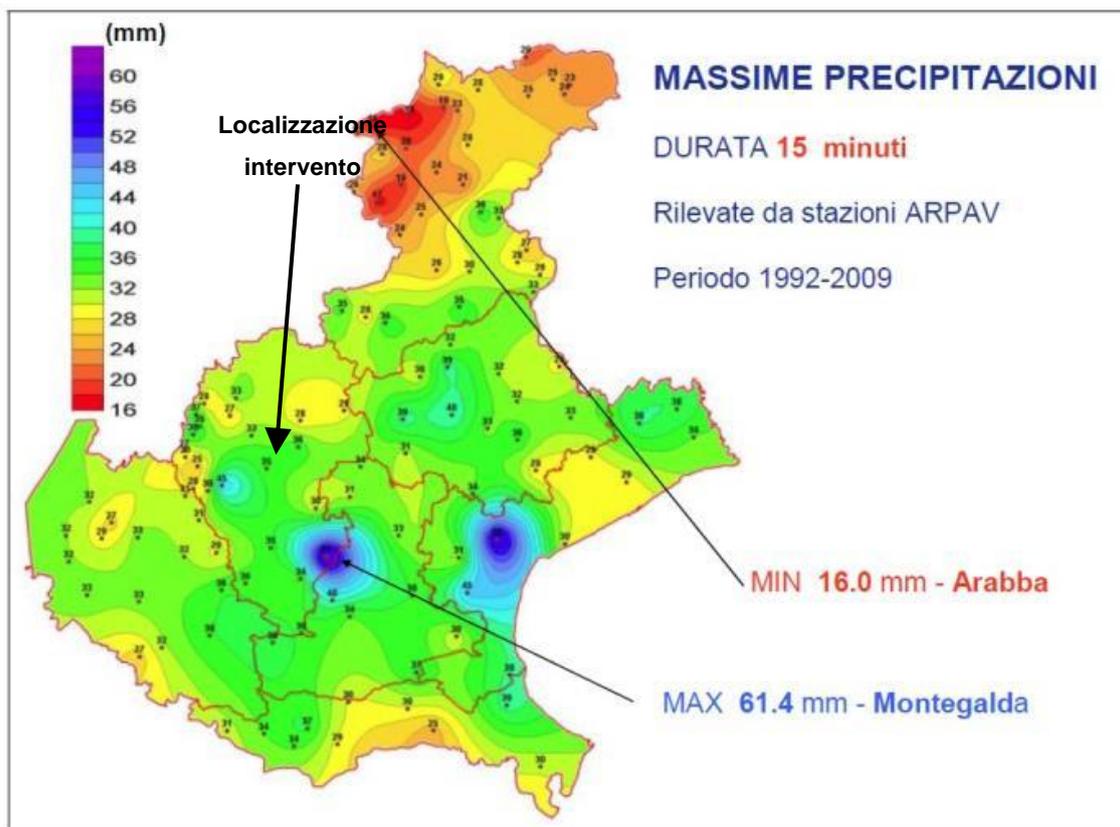


Figura 20: Massime precipitazioni della durata di 15 minuti nel periodo 1992-2009 per la Regione Veneto.

### 8.4.3 Umidità

L'umidità relativa registrata giornalmente a 2 m dal suolo oscilla mediamente fra un minimo di 49% e un massimo di 91% nel periodo di 9 anni 2010-2018 nella stazione di Malo. Nel periodo autunnale l'umidità è mediamente più elevata e sono frequenti giorni in cui il suo valore rimane costante al 100%.

| Stazione n.134 Anno | Umidità min media giornaliera [%] | Umidità min media giornaliera [%] |
|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 2018                | 52                                | 95                                |
| 2017                | 46                                | 91                                |
| 2016                | 50                                | 95                                |
| 2015                | 47                                | 92                                |
| 2014                | 55                                | 96                                |
| 2013                | 51                                | 93                                |
| 2012                | 43                                | 84                                |
| 2011                | 46                                | 85                                |
| 2010                | 51                                | 90                                |

Tabella 8: Umidità registrata dalla stazione 134 nel periodo 2010-2018.

#### 8.4.4 Vento

Il territorio provinciale di Vicenza forma un bacino aerologico caratterizzato da venti di entità media e senza una direzione prevalente, condizione questa che non favorisce una dispersione uniforme degli inquinanti atmosferici, mentre ne accentua il ristagno. Le stazioni considerate registrano venti generalmente deboli, con andamenti tipici stagionali e provenienza fra Nord ed Ovest, senza variazioni significative nel corso dell'anno.

I dati riportati in seguito, riferiti alla stazione di Malo (n. 134), mostrano la provenienza, la velocità e la raffica di vento medie registrate:

| Stazione n.134<br>Anno | Provenienza<br>da settore | Velocità media<br>a 10 m in m/s | Raffica vento<br>in m/s |
|------------------------|---------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| 2018                   | NO                        | 1,0                             | 5,5                     |
| 2017                   | NO                        | 1,1                             | 5,8                     |
| 2016                   | NO                        | 1,1                             | 5,5                     |
| 2015                   | NO                        | 1,2                             | 5,6                     |
| 2014                   | NO                        | 1,1                             | 5,7                     |
| 2013                   | NO                        | 1,2                             | 5,6                     |
| 2012                   | NO                        | 1,3                             | 6,1                     |
| 2011                   | NO                        | 1,3                             | 6,2                     |
| 2010                   | NO                        | 1,3                             | 6,3                     |

Tabella 9: Venti registrati dalle stazioni 134 nel periodo 2010-2018.

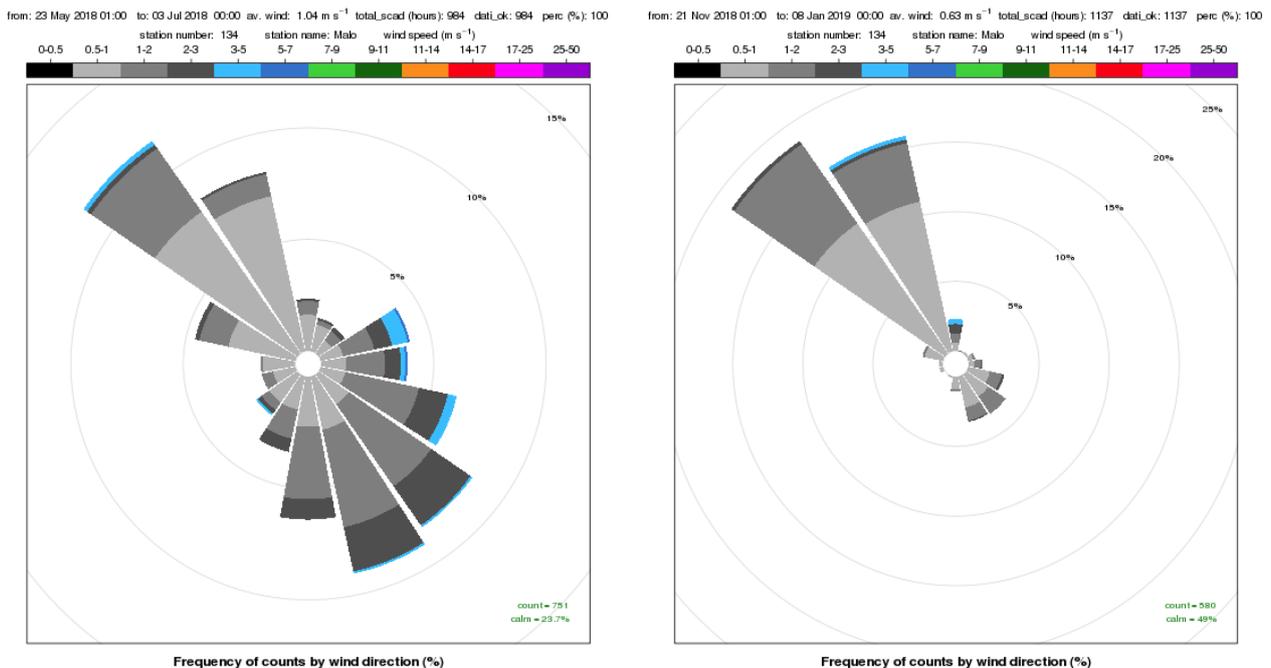


Figura 21: Rose dei venti registrate dalla stazione 134 rispettivamente nell'estate e nell'inverno del 2018.

Le direzioni dei venti registrate dalla stazione di Malo nell'estate 2018 e nell'inverno del 2019 sono elaborate nelle rose dei venti riportate dalle figure precedenti estratte dal documento redatto dall'ARPAV *Il Monitoraggio della Qualità dell'Aria Comune di Malo Via Marano 2018-2019*. Nel periodo estivo si osservano venti provenienti dai due settori SE e NO, mentre nel periodo invernale prevale solo il settore NO.

La seguente rosa dei venti riporta i dati registrati nel corso dell'intero anno 2019 dalla stazione di Malo.

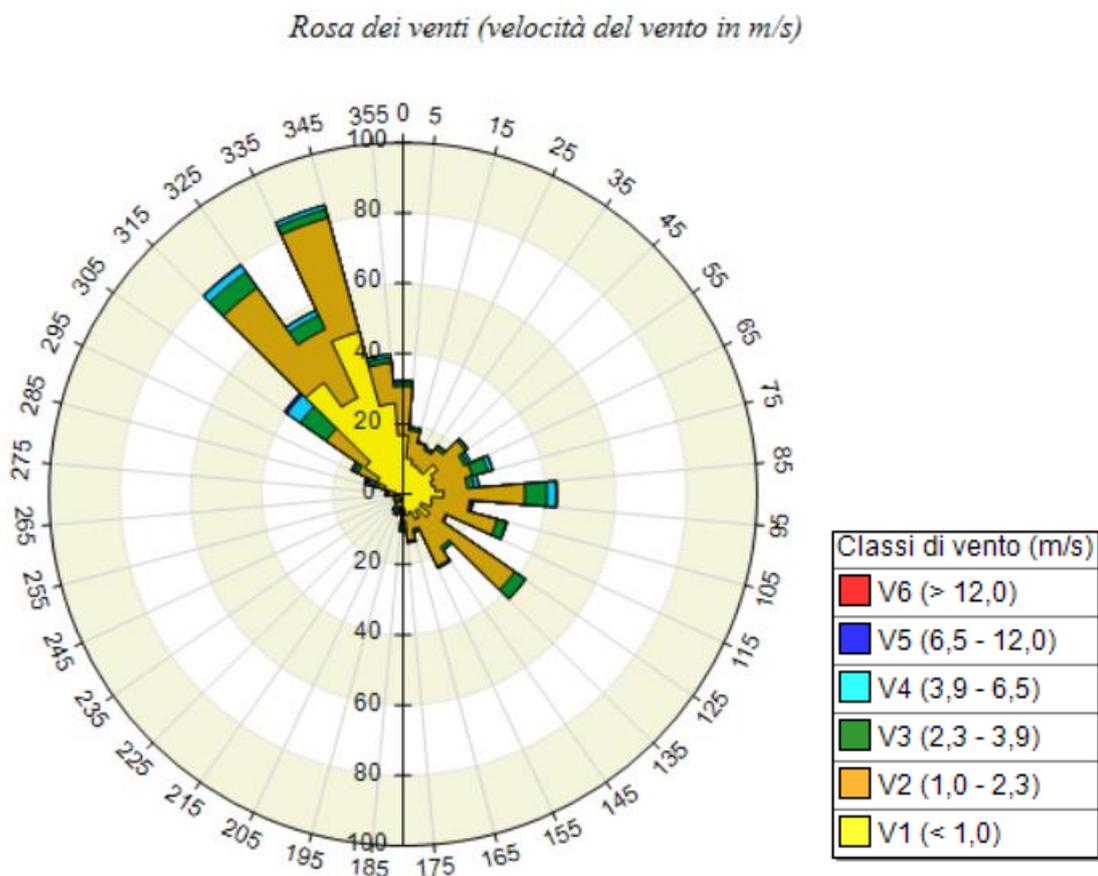


Figura 22: Rosa dei venti stimata dal modello CALPUFF nel sito d'intervento utilizzando i dati registrati dalla stazione di Malo nel corso dell'intero anno 2019.

## 9. RISULTATI

I risultati del modello, sono visualizzati in mappe di isoconcentrazione della concentrazione di polveri (Allegato 1).

Per il PM10 la normativa di riferimento fissa: a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  il limite di concentrazione massima giornaliera annuale, a 35 il numero di volte che questa può essere superata in un anno; a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  il limite di concentrazione media annuale.

I risultati mostrano che sia il limite di PM10 giornaliero che quello annuale sono rispettati non solo presso i ricettori, ma anche nella zona di massima ricaduta delle polveri emesse e che di 50 µg/m<sup>3</sup> non è superato neanche sommando il valore massimo orario annuale fornito dal modello (8,52 µg/m<sup>3</sup>) e il valore medio annuale registrato a Schio (24 µg/m<sup>3</sup>).

### 9.1 Distribuzioni spaziali delle concentrazioni massime

In Allegato 1 sono riportate le mappe di dispersione dei valori di concentrazione giornaliera massima dell'intero anno, con riferimento alle polveri che saranno emesse dal camino E01 del nuovo impianto di gestione rifiuti.

Al fine di confrontare le concentrazioni simulate al livello del suolo con gli standard di qualità dell'aria (definiti dal D.Lgs. 155/2010), si è ipotizzato in via del tutto cautelativa che le polveri siano interamente costituite da particolato con granulometria inferiore a 10 µm (PM<sub>10</sub>).

Le mappe di isoconcentrazione allegate illustrano come i pennacchi di massima ricaduta siano dispersi omogeneamente nel territorio circostante per la bassa densità dei venti.

La seguente tabella 10 illustra il valore massimo orario annuo, il valore massimo giornaliero annuo e il valore medio giornaliero annuo per le polveri emesse e la distanza e direzione che questi ultimi hanno rispetto al baricentro dello stabilimento di progetto.

Dai risultati si evince che i valori limite per la salute umana per il PM10 è sempre rispettato.

| Inquinante | Tipologia di concentrazione | SQA<br>D.Lgs. 155/10<br>µg/m <sup>3</sup> | Concentrazione<br>µg/m <sup>3</sup> | Coordinata X<br>massimo<br>UTM32N [m] | Coordinata Y<br>massimo<br>UTM32N [m] | Distanza dal<br>centro delle<br>sorgenti<br>[m] |
|------------|-----------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| Polveri    | massimo orario              | -   | 8,52                                | 689072                                | 5065842                               | 240 (NE)  |
|            | massimo giornaliero         | 50 <sup>1</sup>                           | 2,01                                | 688772                                | 5065342                               | 330 (SO)  |
|            | media annua                 | 40 <sup>1</sup>                           | 0,176                               | 688772                                | 5065842                               | 350 (NO)  |

<sup>1</sup> Limite per la protezione della salute umana (D.Lgs. 155/10)

*Tabella 10: Valori massimi orari, giornalieri e medie annue di ricaduta al suolo allo stato post-operam  
(confronto fra i modelli 1 e 2)*

### 9.2 Impatto sulla qualità dell'aria

La stima dell'impatto delle emissioni del nuovo impianto è ricavata a partire dai risultati delle simulazioni riportati nel paragrafo precedente.

Al fine di confrontare la qualità dell'aria prima e dopo l'esecuzione del progetto, si considera, come inquinante di riferimento, l'emissione delle polveri, il cui background è dato dalla misurazione di PM10 dalla stazione ARPAV di Schio.

La seguente tabella 11 illustra l'impatto percentuale delle emissioni di polveri sul valore medio di PM10 misurato nell'anno 2019. Il dato riportato si riferisce al punto di massima ricaduta del plume di PM10, situato 350 metri in direzione NO dal baricentro del nuovo impianto.

| Stazione | Concentrazione media annuale misurata PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Valore massimo giornaliero annuale simulato [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Impatto sulla media annua |
|----------|---|--|---------------------------|
| Schio    | 24  | 0,176  | 0,73 %                    |

*Tabella 11: Confronto fra le misurazioni di PM10 presso la centralina di Schio e il valore ottenuto dalla simulazione allo stato di progetto*

In conformità agli Standard di Qualità dell'Aria (SQA) stabiliti dal D.Lgs. 155/2010, l'impatto percentuale delle polveri emesse dallo stabilimento di progetto è stimato cautelativamente allo 0,73 % sul valore di fondo.

### 9.3 Impatto massimo presso i ricettori

Al fine di valutare l'impatto delle emissioni atmosferiche è stato determinato l'incremento di concentrazione di PM10 attendibile presso i ricettori sensibili posti nelle vicinanze dello stabilimento di progetto, utilizzando la diffusione simulata dal modello.

La seguente tabella (Tab. 12) riporta i valori massimi e medi simulati per i due ricettori considerati. I limiti alla concentrazione imposti dal D.Lgs. 155/2010 sono ampiamente rispettati in entrambi i ricettori.

| Polveri   |                        | Tipologia di concentrazione | Limite D.Lgs. 155/10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Valori modello $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|-----------|------------------------|-----------------------------|---|---|
| Ricettore | Descrizione            |                             |   |   |
| RC1       | Abitazione a Nord      | massimo orario annuo        | -   | 4,55                                    |
|           |                        | massimo giornaliero annuo   | 50  | 0,714                                   |
|           |                        | media annua                 | 40  | 0,156                                   |
| RC2       | Abitazione a Sud-ovest | massimo orario annuo        | -   | 3,48                                    |
|           |                        | massimo giornaliero annuo   | 50  | 0,470                                   |
|           |                        | media annua                 | 40  | 0,0444                                  |

*Tabella 12: Valori simulati dell'incremento delle concentrazioni di PM10 derivanti dalla caduta delle polveri emesse dallo stabilimento di progetto, considerate cautelativamente coincidenti con il PM10*

Come si nota dalle mappe di isoconcentrazione della dispersione (Allegato 1), il plume di ricaduta degli inquinanti non coinvolge alcun centro abitato.

## **10. CONCLUSIONI**

La presente relazione ha esposto lo studio predittivo della ricaduta al suolo delle emissioni gassose derivanti dall'attività del nuovo impianto di gestione dei rifiuti Vallortigara Servizi Ambientali Spa, in via Due Camini nel Comune di Marano Vicentino (VI).

Le simulazioni sono state effettuate con il modello CALPUFF, utilizzando i dati metereologici dell'anno di riferimento 2019.

È stata modellata la diffusione delle polveri emesse dal camino E01 del nuovo impianto, impostando cautelativamente sia i tempi che i flussi di massa di emissione.

Le simulazioni hanno permesso di simulare i pennacchi di ricaduta delle polveri per un intero anno e di valutare l'impatto presso 2 ricettori sensibili (abitazioni), posti nelle vicinanze dello stabilimento.

La simulazione è stata eseguita alla massima capacità produttiva dello stabilimento impostando cautelativamente valori di flussi di massa emessi sovrastimati rispetto a quella che sarà la reale condizione di esercizio.

L'emissione di polveri, inoltre, è stata cautelativamente approssimata interamente al PM10.

Dalle mappe di isoconcentrazione ottenute, si evince che la zona coinvolta dal plume è contenuta nei territori dei Comuni di Marano Vicentino, Schio e Zanè.

La zona di massima concentrazione del plume è collocata entro i 350 metri dal baricentro del nuovo stabilimento, coinvolgendo la zona industriale di Schio e Zanè.

Sono riportate in Allegato 1 le mappe delle concentrazioni media annuale, giornaliera massima annuale e oraria massima annuale, simulate per l'intero anno per la polveri, con opportune scale al fine di visualizzare al meglio il plume di ricaduta.

Dai risultati ottenuti dal modello di calcolo emerge che le attività che si svolgeranno presso il nuovo impianto di gestione e recupero di rifiuti, in rapporto al sistema di trattamento aria, indurranno ad impatti neutri in quanto non determinano una variazione negativa sulle matrici ambientali interessate rispetto alla situazione attuale.

I valori massimi attesi dal modello risultano al di sotto dei limiti di riferimento stabiliti da normativa (D.lsg. 155/2010).

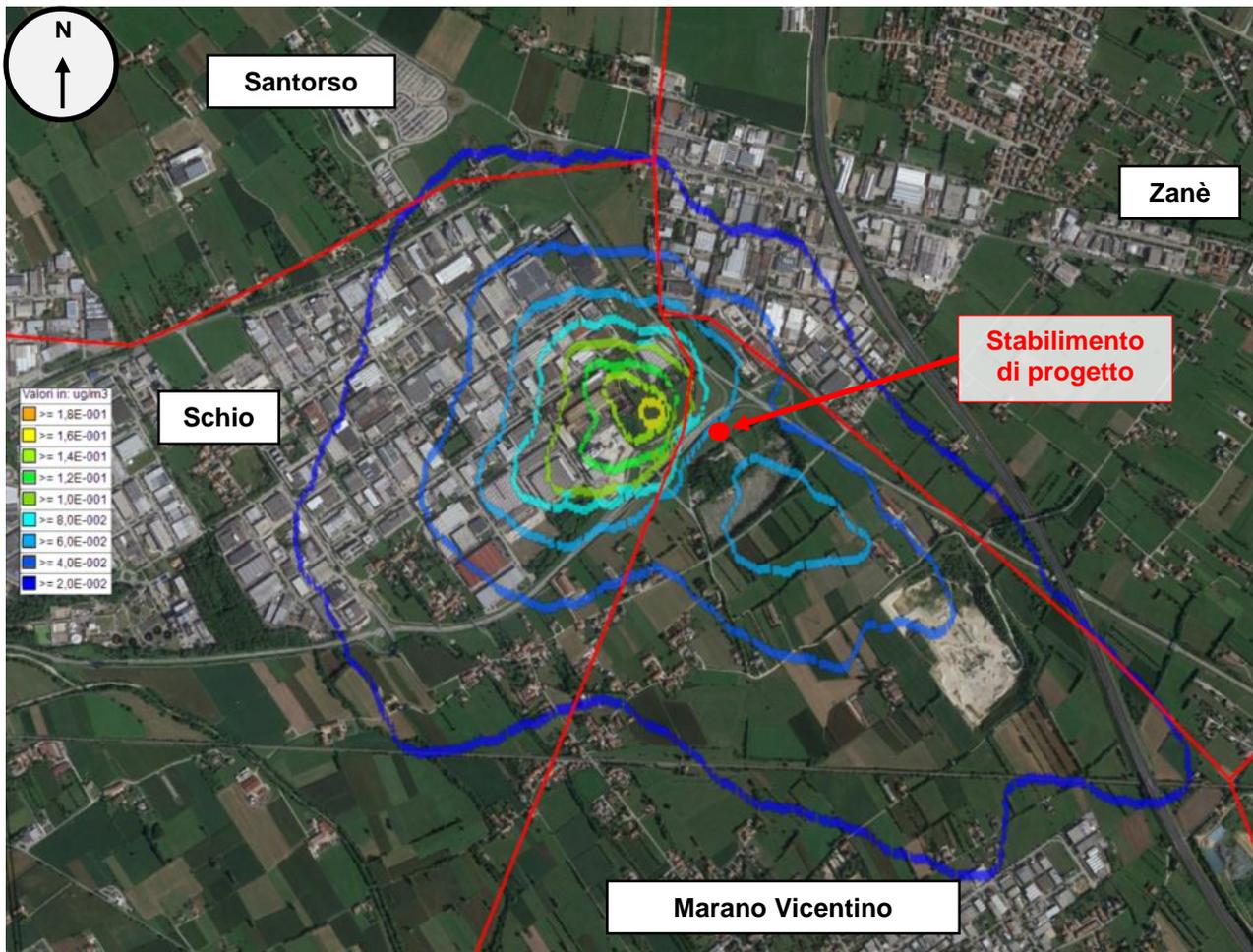
**ALLEGATO 1**

**Mappe di dispersione delle polveri**  
**(cautelativamente considerate come PM10)**

## DISPERSIONE DELLE POLVERI – PM10

Si valuta di seguito la dispersione delle polveri considerando il valore medio giornaliero annuale, massimo giornaliero annuale e massimo orario annuale.

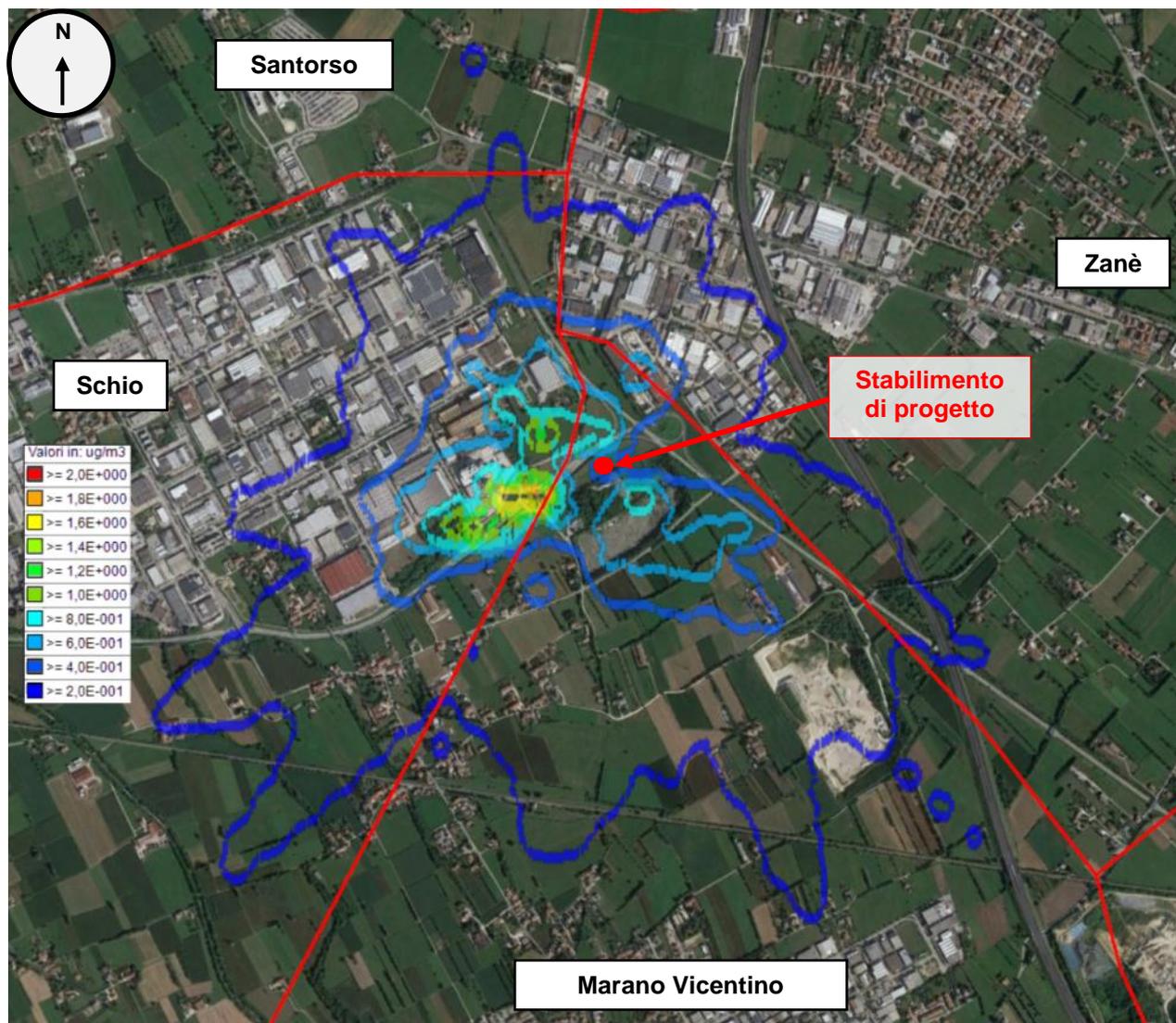
Simulazione del plume dell'incremento della concentrazione **media giornaliera annuale** al livello del suolo delle polveri considerate cautelativamente come PM10.



Si stima, cautelativamente, un incremento massimo di  $0,176 \mu\text{g}/\text{m}^3$  della concentrazione media annua di PM10, in una zona circoscritta presso la zona industriale di Schio.

Le linee rosse rappresentano i confini comunali.

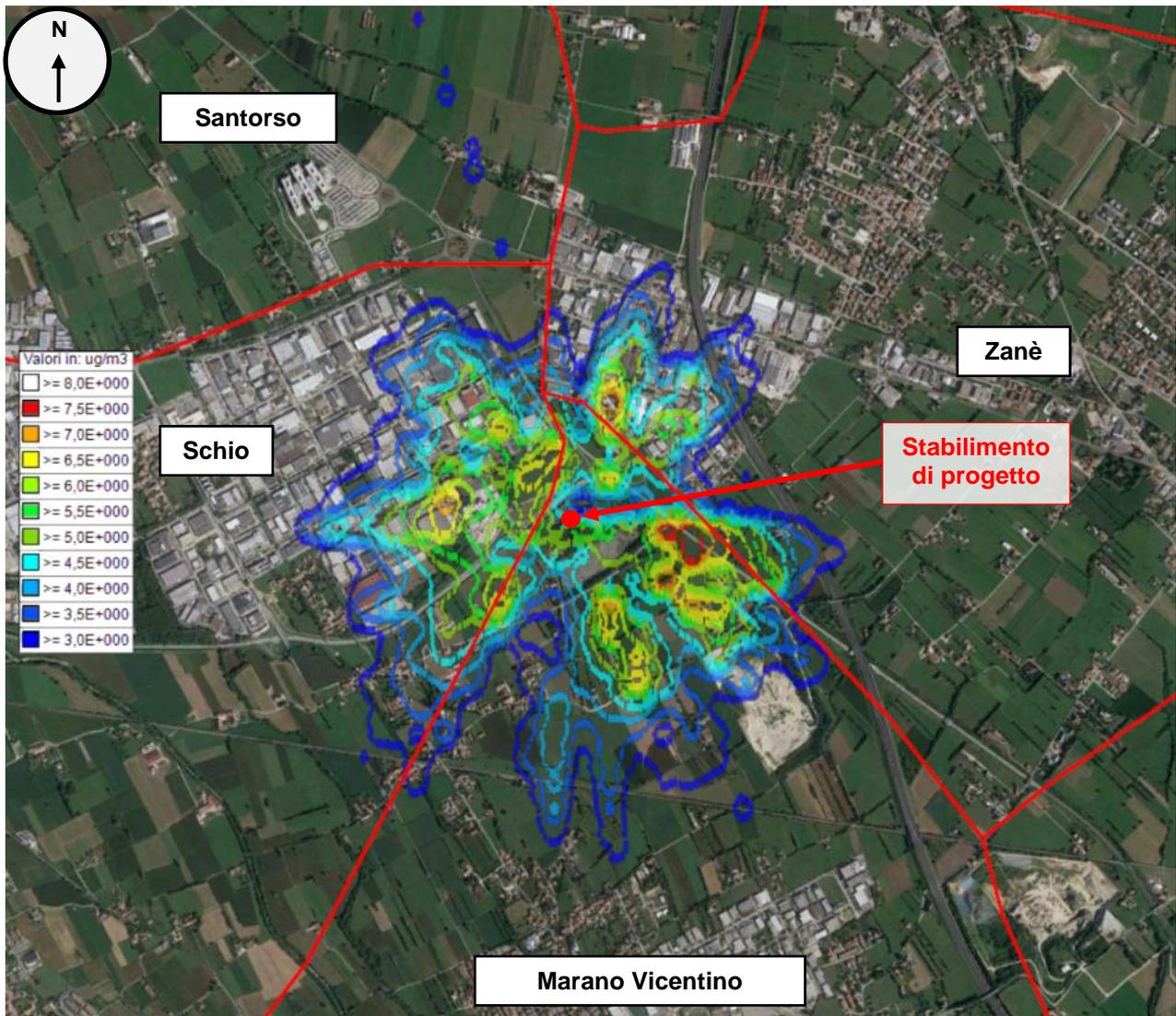
Simulazione del plume dell'incremento della concentrazione **massima giornaliera annuale** al livello del suolo delle polveri considerate cautelativamente come PM10.



Si stima, cautelativamente, un incremento massimo di  $2,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$  della concentrazione massima giornaliera annua di PM10, in una zona circoscritta presso la zona industriale di Schio.

Le linee rosse rappresentano i confini comunali.

Simulazione del plume dell'incremento della concentrazione **massima oraria annuale** al livello del suolo delle polveri considerate cautelativamente come PM10.



Si stima, cautelativamente, un incremento massimo di  $8,52 \mu\text{g}/\text{m}^3$  della concentrazione massima oraria annua di PM10, in zone circoscritte presso le zone industriali di Schio e Zanè e presso la zona di ex discarica immediatamente a sud del nuovo impianto.

Le linee rosse rappresentano i confini comunali.